

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6940742号  
(P6940742)

(45) 発行日 令和3年9月29日 (2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月7日 (2021.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

G06T 7/20 (2017.01)

G06T 7/20 300

G06Q 10/10 (2012.01)

G06Q 10/10 320

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-228408 (P2016-228408)  
 (22) 出願日 平成28年11月24日 (2016.11.24)  
 (65) 公開番号 特開2018-85001 (P2018-85001A)  
 (43) 公開日 平成30年5月31日 (2018.5.31)  
 審査請求日 令和1年11月22日 (2019.11.22)

(73) 特許権者 390002761  
 キヤノンマーケティングジャパン株式会社  
 東京都港区港南2丁目16番6号  
 (73) 特許権者 592135203  
 キヤノンITソリューションズ株式会社  
 東京都港区港南2丁目16番6号  
 (74) 代理人 100189751  
 弁理士 木村 友輔  
 (72) 発明者 中山 正明  
 東京都品川区東品川2丁目4番11号 キ  
 ヤノンITソリューションズ株式会社内  
 審査官 藤原 敬利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報処理装置の前方が撮影された画像に基づき、あらかじめ設定された複数の前方状態の尤度を算出する算出手段と、

前記情報処理装置の前方が撮影された画像から検出される人物を追跡する追跡手段と、  
 前記追跡手段による追跡状況の時系列変化に基づき、他の前方状態へ遷移する確率を制御する制御手段と、

前記算出手段により算出された尤度と、前記制御手段により制御された遷移確率とに基づき、現在の前方状態を判定する判定手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

第1の状態遷移確率と前記第1の状態遷移確率よりも低い値である第2の状態遷移確率を記憶する記憶手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記追跡手段による追跡が開始または終了に変化した場合は、前記前方状態の状態遷移確率として第1の状態遷移確率を設定し、前記追跡手段による追跡が変化していない場合は、前記前方状態の状態遷移確率として第2の状態遷移確率を設定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】

前記前方状態は、予め登録された人物の在席、前記予め登録された人物とは異なる人物の在席、離席の3つの状態のいずれかであることを特徴とする請求項1または2に記載の

10

20

情報処理装置。

【請求項 4】

情報処理装置の算出手段が、情報処理装置の前方が撮影された画像に基づき、あらかじめ設定された複数の前方状態の尤度を算出する算出工程と、

前記情報処理装置の追跡手段が、前記情報処理装置の前方が撮影された画像から検出される人物を追跡する追跡工程と、

前記情報処理装置の制御手段が、前記追跡工程による追跡状況の時系列変化に基づき、他の前方状態へ遷移する確率を制御する制御工程と、

前記情報処理装置の判定手段が、前記算出工程により算出された尤度と、前記制御工程により制御された遷移確率とに基づき、現在の前方状態を判定する判定工程と、

を備えることを特徴とする情報処理方法。

10

【請求項 5】

コンピュータを、

情報処理装置の前方が撮影された画像に基づき、あらかじめ設定された複数の前方状態の尤度を算出する算出手段と、

前記情報処理装置の前方が撮影された画像から検出される人物を追跡する追跡手段と、

前記追跡手段による追跡状況の時系列変化に基づき、他の前方状態へ遷移する確率を制御する制御手段と、

前記算出手段により算出された尤度と、前記制御手段により制御された遷移確率とに基づき、現在の前方状態を判定する判定手段として機能させるためのプログラム。

20

【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、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年普及し始めているテレワーク（在宅勤務）には、テレワーカーが作業をしているかどうか、また、別人が作業をしていないかどうかを保証する必要があるという課題がある。

【0003】

その課題を解決するため、作業PCに接続されたカメラ（例えばPCのインカメラ）により撮影された映像に対して、顔検出頻度を用いて「在席」か「離席」かを推定し、予め登録した本人顔に対する類似度を用いて「本人」か「別人」かを推定する技術が存在する。

30

【0004】

しかし、在宅勤務中のテレワーカーは常にカメラ正面を向いているわけではなく、資料を読むため等を理由にカメラを向いていない時間も多くあると考えられる。そのような場合には、正面を向いている場合に比べて、顔検出頻度や類似度は低い値を取る。そのため、「本人」が在席していても、「離席」や「別人」と誤判別されることが増加してしまう。

【0005】

このような課題を解決するための対策として、例えば、一定期間の顔認識結果の平均等の統計量を取る方法が考えられる。平均を取ることで、正面顔でないために一時的に類似度が低くなったとしても、過去の高い類似度のおかげで本人であると認識し続けることが可能となる。しかし、非正面顔に耐えられる期間は平均を取る期間の長さによるが、平均を取る期間を長くすればするほど、今度は真の状態の切り替わった際に状態変化を検出するまで時間がかかってしまうという課題が生じる。

40

【0006】

また、上記の課題を解決すべく、特許文献1には、映像中の顔を追跡する技術を用いて、追跡している間は顔認識処理を行わずに、本人か別人かを特定する仕組みについて記載がされている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-265774号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特許文献1に記載の技術では、本人だと判断した後は、顔追跡技術のみで「本人」だと認識し続けるため、不正アクセス防止の観点では危険である。例えば、顔追跡が行われている間に別人と入れ替わり、顔追跡が継続してしまった場合（撮影領域の端で入れ替わりがあると、入れ替わり前と後で同じ顔であると判断され顔追跡がそのまま継続してしまうことがある）、本当は別人であるにもかかわらず、「本人」だと誤認識され続けてしまう。

10

【0009】

そこで、本発明は端末前方状態に関して、安定した認識を実現しつつ、適切に状態変化を検出することが可能な仕組み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】

【0010】

本発明の情報処理装置は、端末前方状態の状態遷移確率を制御する情報処理装置であって、前記情報処理装置の前方を撮影した画像を取得する取得手段と、前記取得手段により取得した画像を解析することで、テレワークの顔を検出する検出手段と、前記検出手段により検出した顔を追跡する顔追跡手段と、前記顔追跡手段による追跡状況に基づき、前記状態遷移確率を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

20

また、本発明の情報処理方法は、端末前方状態の状態遷移確率を制御する情報処理装置における情報処理方法であって、前記情報処理装置の取得手段が、前記情報処理装置の前方を撮影した画像を取得する取得工程と、前記情報処理装置の検出手段が、前記取得工程により取得した画像を解析することで、テレワークの顔を検出する検出工程と、前記情報処理装置の顔追跡手段が、前記検出工程により検出した顔を追跡する顔追跡工程と、前記情報処理装置の制御手段が、前記顔追跡工程による追跡状況に基づき、前記状態遷移確率を制御する制御工程と、を備えることを特徴とする。

30

また、本発明のプログラムは、端末前方状態の状態遷移確率を制御する情報処理装置において実行可能なプログラムであって、前記情報処理装置を、前記情報処理装置の前方を撮影した画像を取得する取得手段と、前記取得手段により取得した画像を解析することで、テレワークの顔を検出する検出手段と、前記検出手段により検出した顔を追跡する顔追跡手段と、前記顔追跡手段による追跡状況に基づき、前記状態遷移確率を制御する制御手段として機能させるためのプログラム。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、端末前方状態に関して、安定した認識を実現しながら、適切に状態変化を検出することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態における、テレワーク管理システムのシステム構成の一例を示す図

【図2】本発明の実施形態における、管理サーバ101、テレワーク用PC111、管理者用PC121に適用可能な情報処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図

【図3】本発明の実施形態における、テレワーク用PC111が実行する処理の流れを示すフローチャート

【図4】本発明の実施形態における、端末前方状態の判定処理の一例を示すフローチャート

50

【図５】本発明の実施形態における、顔検出頻度の確率分布の一例を示す図

【図６】本発明の実施形態における、類似度の確率分布の一例を示す図

【図７】本発明の実施形態における、予め設定された別状態遷移確率の一例を示す図

【図８】本発明の実施形態における、Ｓ４０６において各状態の尤度を算出するための計算式

【図９】本発明の実施形態における、Ｓ４０７において時刻ｔにおける各状態の確率を算出するための計算式

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

10

【００１４】

図１は、本発明のテレワーク管理システムのシステム構成の一例を示す図である。

【００１５】

テレワーク管理システム１００は、１または複数の管理サーバ１０１、１または複数のテレワーク用ＰＣ１１１、１または複数の管理者用ＰＣ１２１がインターネット１３０を介して接続される構成となっている。

【００１６】

管理サーバ１０１は、テレワークの在席・離席状況に関する情報、勤務時間に関する情報等をテレワーク情報として一元管理するサーバであり、サービス環境ネットワーク１０４上に構築されている。

20

【００１７】

管理サーバ１０１へは、テレワーク用ＰＣ１１１と管理者用ＰＣ１２１が、アカウントＩＤとパスワードを用いた認証処理により接続し、管理サーバ１０１は、テレワーク用ＰＣ１１１からテレワーク情報を受信した場合は、管理サーバ１０１のデータベースに格納する。また、管理者用ＰＣ１２１からテレワーク情報の取得要求があった場合は、管理サーバ１０１のデータベースから必要なテレワーク情報を取り出す。

【００１８】

テレワーク用ＰＣ１１１は、テレワークから勤務中か勤務外かの申請（申告）を受け付け、また接続された撮像装置により撮影された映像からテレワークの在席・離席状況を検知する端末である。自宅ネットワーク１１０上に存在し、勤務中か勤務外かの情報や在席・離席状況を示す情報は、専用アプリケーションにより作成され、ルータ１１２、インターネット１３０、及びルータ１０３を介して管理サーバ１０１へ送信される。

30

【００１９】

管理者用ＰＣ１２１は、テレワーク情報を確認するための端末であり、社内ネットワーク１２０上に存在し、テレワーク情報の確認には、ウェブ管理コンソール（ウェブブラウザ上で動作）を使用し、ルータ１２２、インターネット１３０、及びルータ１０３を介して管理サーバ１０１に接続する。

【００２０】

テレワーク用ＰＣ１１１は、端末（テレワーク用ＰＣ１１１）の前方方向を撮影するカメラデバイス（撮像装置）と接続されている。端末前方とは、テレワーク用ＰＣ１１１のディスプレイ等の表示画面を視認可能な空間を示し、通常、表示画面の延長平面から利用者側に広がる空間を指す。

40

【００２１】

図２は、本発明の実施形態における管理サーバ１０１、テレワーク用ＰＣ１１１、管理者用ＰＣ１２１に適用可能な情報処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。各装置ともに、同様な構成を備えるため、同一の符号を用いて説明する。

【００２２】

図２に示すように、情報処理装置は、システムバス２００を介してＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）２０１、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）２０２、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）２０３、記憶装

50

置 204、入力コントローラ 205、音声入力コントローラ 206、ビデオコントローラ 207、メモリコントローラ 208、よび通信 I/F コントローラ 209 が接続される。

【0023】

CPU 201 は、システムバス 200 に接続される各デバイスやコントローラを統括的に制御する。

【0024】

ROM 202 あるいは記憶装置 204 は、CPU 201 が実行する制御プログラムである BIOS (Basic Input/Output System) や OS (Operating System) や、本情報処理方法を実現するためのコンピュータ読み取り実行可能なプログラムおよび必要な各種データ (データテーブルを含む) を保持している。

10

【0025】

RAM 203 は、CPU 201 の主メモリ、ワークエリア等として機能する。CPU 201 は、処理の実行に際して必要なプログラム等を ROM 202 あるいは記憶装置 204 から RAM 203 にロードし、ロードしたプログラムを実行することで各種動作を実現する。

【0026】

入力コントローラ 205 は、入力装置 210 からの入力を制御する。入力装置 210 としては、キーボード、タッチパネル、マウス等のポインティングデバイス等が挙げられる。

20

【0027】

なお、入力装置 210 がタッチパネルの場合、ユーザがタッチパネルに表示されたアイコンやカーソルやボタンに合わせて押下 (指等でタッチ) することにより、各種の指示を行うことができることとする。

【0028】

また、タッチパネルは、マルチタッチスクリーンなどの、複数の指でタッチされた位置を検出することが可能なタッチパネルであってもよい。

【0029】

音声入力コントローラ 206 は、マイク/スピーカ 211 がマイク機能として動作する場合、マイク/スピーカ 211 からの音声入力を制御し、マイク/スピーカ 211 から入力された音声を認識することが可能となっている。また、音声入力コントローラ 206 は、マイク/スピーカ 211 がスピーカ機能として動作する場合、マイク/スピーカ 211 への音声出力を制御し、マイク/スピーカ 211 に対し音声を出力することが可能となっている。

30

【0030】

ビデオコントローラ 207 は、ディスプレイ 212 などの外部出力装置への表示を制御する。ディスプレイは本体と一体になったノート型パソコンのディスプレイも含まれるものとする。なお、外部出力装置はディスプレイに限ったものはなく、例えばプロジェクタであってもよい。また、前述のタッチ操作を受け付け可能な装置については、入力装置 210 を提供する。

40

【0031】

なおビデオコントローラ 207 は、表示制御を行うためのビデオメモリ (VRAM) を制御することが可能で、ビデオメモリ領域として RAM 203 の一部を利用することもできるし、別途専用のビデオメモリを設けることも可能である。

【0032】

本発明では、ユーザが情報処理装置を通常使用する場合の表示に用いられる第 1 のビデオメモリ領域と、所定の画面が表示される場合に、第 1 のビデオメモリ領域の表示内容に重ねての表示に用いられる第 2 のビデオメモリ領域を有している。ビデオメモリ領域は 2 つに限ったものではなく、情報処理装置の資源が許す限り複数有することが可能なものとする。

50

## 【0033】

メモリコントローラ208は、外部メモリ213へのアクセスを制御する。外部メモリとしては、ブートプログラム、各種アプリケーション、フォントデータ、ユーザファイル、編集ファイル、および各種データ等を記憶する外部記憶装置（ハードディスク）、フレキシブルディスク（FD）、或いはPCMCIAカードスロットにアダプタを介して接続されるコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリ等を利用可能である。

## 【0034】

通信I/Fコントローラ209は、ネットワーク214を介して外部機器と接続・通信するものであり、ネットワークでの通信制御処理を実行する。例えば、TCP/IPを用いた通信やISDNなどの電話回線、および携帯電話の3G回線を用いた通信が可能である。

10

## 【0035】

なお、記憶装置204は情報を永続的に記憶するための媒体であって、その形態をハードディスク等の記憶装置に限定するものではない。例えば、SSD（Solid State Drive）などの媒体であってもよい。

## 【0036】

また本実施形態における通信端末で行われる各種処理時の一時的なメモリエリアとしても利用可能である。

## 【0037】

尚、CPU201は、例えばRAM203内の表示情報用領域へアウトラインフォントの展開（ラスライズ）処理を実行することにより、ディスプレイ212上での表示を可能としている。また、CPU201は、ディスプレイ212上の不図示のマウスカーソル等でのユーザ指示を可能とする。

20

## 【0038】

まず、本実施形態における顔追跡技術による状態遷移確率制御を適用した端末前方状態認識システムの全体の流れを説明する。

## 【0039】

テレワーカ用PC111では、接続された撮像装置から端末前方映像を取得し、当該映像から顔検出する。そして、その頻度を元に「離席」か「在席（本人or別人）」かの判別を行い、顔認識技術による本人類似度（予め登録されたテレワーカの顔と、検出された顔との類似度）を元に「本人」か「別人」かの判別を行う。その際に、カメラ正面以外を向いたことを起因する一時的な顔検出頻度・本人類似度の低下があっても、安定した認識を行うために、隠れマルコフモデルでモデル化する。さらに、単純に隠れマルコフモデルを適用した時に生じる認識の時間遅れを低減するために、隠れマルコフモデルにおける状態遷移確率を顔追跡技術により制御する。

30

## 【0040】

なお、端末前方状態とは、テレワーカ用PC111の前方の状態であり、撮像装置により撮影された画像（映像）にテレワーカ本人のみが写っている場合は「在席（本人）」、テレワーカ以外の他ユーザのみが写っている場合は「在席（別人）」、誰も映っていない場合は「離席」とする。

40

## 【0041】

次に、図3、図4のフローチャートを用いて、テレワーカ用PC111のCPU201が実行する処理について説明する。

## 【0042】

ステップS301では、通信可能に接続された撮像装置により撮影された映像を取得する。

## 【0043】

ステップS302では、ステップS302で取得した映像を解析することで、端末前方状態（テレワーカ用PC111の前方の状態。テレワーカが在席しているのか離席しているのか、在席しているのがテレワーカ本人であるのか別人（他人）であるのか。）を判定

50

する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 3 0 2 の処理の詳細については、図 4 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 3 0 3 では、ステップ S 3 0 2 で判定された端末前方状態に基づく処理を実行する。

【 0 0 4 6 】

具体的には、他人が在席している場合や離席した場合には、機密情報の可能性が高まるといったリスクが生じるため、テレワーク用 P C 1 1 1 に表示された画面をキャプチャし管理サーバ 1 0 1 に送信したり、撮影された端末前方の画像を管理サーバ 1 0 1 に送信したり、テレワーク用 P C 1 1 1 で使用されているアプリケーションの情報を管理サーバ 1 0 1 に送信したり、テレワーク用 P C 1 1 1 の操作が出来ないようにロックしたり、といった処理を実行する。

10

【 0 0 4 7 】

このように、画面のキャプチャや使用されているアプリケーションの情報を管理サーバに送信することで、情報漏洩などがあった場合に、どのような情報が漏洩したのかといった追跡調査が容易になる。また、端末前方の画像を管理サーバ 1 0 1 に送信することで、誰が情報を盗み見たのかといった追跡調査が容易になる。また、操作出来ないようにロックすることで、そもそも情報漏洩の危険性を低減させることが可能となる。

20

【 0 0 4 8 】

次に、図 4 のフローチャートを用いて、ステップ S 3 0 2 の処理の詳細について説明する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 3 0 2 の処理は、顔追跡技術により状態遷移確率を制御することで、ある時刻  $t$  における端末前方状態を判別する処理である。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 4 0 1 では、端末前方の映像に関して顔追跡技術を適用し、顔追跡の「開始」、「継続」、「終了」、「対象なしの継続」のいずれかを判定（顔追跡状況を判定）し、当該判定結果によってフローの制御を行う。

【 0 0 5 1 】

30

「顔追跡の開始」とは、前回時刻では顔追跡の対象となっていた顔は存在しなかったが、本時刻で新たに顔検出が行われ追跡を開始する場合である。

【 0 0 5 2 】

「顔追跡の終了」とは、前回時刻で顔追跡を行っていたが、本時刻ではその対象が無くなった場合である。例えば、顔追跡対象が画面外に移動していった場合である。

【 0 0 5 3 】

「顔追跡の継続」とは、前回時刻で顔追跡の対象となっていた顔を引き続き、追跡している場合である。

【 0 0 5 4 】

「顔追跡対象無しの継続」とは、前回時刻では顔追跡の対象となっていた顔は存在せず、本時刻でも継続して顔追跡の対象となる顔が存在しない場合である。

40

【 0 0 5 5 】

真の端末前方状態が別の状態に遷移する際には、「顔追跡の開始」か「顔追跡の終了」が伴うと考えられる。例えば、「離席」「本人（本人が在席）」の場合には、前回時刻では、追跡対象となる顔は存在せず、今回時刻では「本人」の顔画像に対して「顔追跡を開始」する。

【 0 0 5 6 】

そのため、「顔追跡の開始」か「顔追跡の終了」の場合には、ステップ S 4 0 2 の処理に進み、別状態遷移の確率  $P_{move}$  が高くなるように別状態遷移確率を制御する。

【 0 0 5 7 】

50

「顔追跡の継続」・「顔追跡対象無し」の継続」の場合には、ステップS403の処理に進み、別状態遷移の確率  $P_{move}$  が低くなるように別状態遷移確率を制御する。

【0058】

別状態遷移の確率については、高くする場合は確率を  $1/3$  に設定し、低くする場合は確率を  $0$  に設定するのが望ましい。

【0059】

また、高い確率を第1の確率、低い確率を第2の確率として、それぞれ予め設定しておく、設定された値を適用しても良い。予め設定した場合の第1、第2の確率が登録されたデータの一例を図7に示す。

【0060】

ステップS404では、顔検出技術を利用して、顔検出頻度（所定の期間内に顔検出できたフレーム数）を計算し、「在席（顔検出）」・「離席（顔検出）」の顔検出尤度  $Q_{顔検出}(X)$  を計算する。この時、尤度計算の元となる「在席（顔検出）」・「離席（顔検出）」の顔検出頻度の確率分布は図5のようになる。すなわち、「離席」である場合には、顔が検出される頻度は小さくなるし、「在席（本人 or 別人）」である場合には、顔が検出される頻度は大きくなる。この確率分布はヒューリスティクスに決めることもできるが、実際の分布を観測することで、実データから決定することができる。

【0061】

ステップS405では、顔認識技術を利用して、予め登録しておいたテレワーク本人の顔と、ステップS301で取得した映像中の顔との類似度を計算し、「本人（類似度）」・「別人（類似度）」の類似度尤度  $Q_{類似度}(X)$  を計算する。

【0062】

尤度計算の元となる「本人（類似度）」・「別人（類似度）」の類似度の確率分布を、図6に示す。図6に示すとおり、「本人」である場合には、正面顔の場合には類似度が高く、非正面顔の場合には類似度が低いため、二峰性の分布となる。「別人」である場合には、正面顔・非正面顔に依らず低い類似度をとる分布となる。この確率分布はヒューリスティクスに決めることもできるが、実際の分布を観測することで、実データから決定することができる。

【0063】

ステップS406では、「本人」、「別人」、「離席」の各状態  $X$  の確率更新を行う。ステップS404・ステップS405で計算した、顔検出尤度  $Q_{顔検出}(X)$  ・類似度尤度  $Q_{類似度}(X)$  を元にして、各状態の尤度  $Q(X)$  を図8の計算式により計算する。

【0064】

ここで、「離席」の類似度尤度に関しては、「別人（類似度）」で代替している。これは、「離席」の場合でも、顔の誤検出により類似度が生じるため、類似度尤度を計算する必要があるが、システム構築を簡単にするため「別人（類似度）」で代替している。

【0065】

時刻  $t$  における各状態  $X$  の確率  $P_t(X)$  はステップS401で計算した状態の尤度  $Q(X)$  と、ステップS402、または、ステップS403で決定した別状態遷移確率  $P_{move}$  と前回時刻の状態確率  $P_{t-1}(X)$  によって、図9の計算式により計算される。

【0066】

ここで、 $Z$  は確率の和を  $1$  にするための正規化変数である。 $P_{move}$  が小さい時、すなわち、「顔追跡が継続」・「顔追跡対象無しが継続」の場合には、前回時刻の状態確率  $P_{t-1}(X)$  の影響が大きく、一時的に類似度、検出頻度の観測値が変動しても安定した結果となる。 $P_{move}$  が大きい時、すなわち、「顔追跡が開始」・「顔追跡が終了」の場合には、前回時刻の状態確率  $P_{t-1}(X)$  の影響が小さくなり（例えば、 $P_{move} = 1/3$  の場合には  $P_{t-1}(X)$  は完全に無視される）、判別状態は時間遅れすることなく変化する。顔追跡技術により、真に状態変化する時刻は精度良く認識できるため、時間遅れのデメリットなく、安定した状態判別が可能となる。

【0067】

10

20

30

40

50



ステップS407では、ステップS406で計算した状態確率 $P_t(X)$ が一番高い状態 $X$ を時刻 $t$ における状態と判別する。

【0068】

以上の処理を、テレワークがテレワーク用PC111を使用しているあいだ繰り返すことによって、端末前方状態の判別を行う。

【0069】

図5は、図4におけるステップS404における「在席（顔検出）」・「離席（顔検出）」の顔検出尤度計算の元となる確率分布である。「離席」である場合には、顔が検出される頻度は小さくなるし、「在席（本人 or 別人）」である場合には、顔が検出される頻度は大きくなる。この確率分布はヒューリスティクスに決めることもできるが、実際の分布を観測することで、実データから決定することができる。

10

【0070】

図6は、図4におけるステップS405における「本人（類似度）」・「別人（類似度）」の類似度尤度計算の元となる確率分布である。「本人」である場合には、正面顔の場合には類似度が高く、非正面顔の場合には類似度が低いいため、二峰性の分布となり、「別人」である場合には、正面顔・非正面顔に依らず低い類似度をとる分布となる。この確率分布はヒューリスティクスに決めることもできるが、実際の分布を観測することで、実データから決定することができる。

【0071】

図7は、予め設定された別状態遷移確率の一例を示す図である。図7の例では、第1の別状態遷移確率として0.33(=1/3)が登録され、第2の別状態遷移率として0が登録されている。

20

【0072】

本発明によれば、テレワークがカメラ正面を向いていないことを原因として、一時的に顔検出頻度・顔類似度が小さくなったとしても、過去の情報を利用することで、本人を「離席」、「別人」と誤判別される可能性を減らすことができる。その結果、誤判別の人手による修正の手間を省き、利便性が向上する。

【0073】

さらに、顔追跡技術による状態遷移確率の制御を行うことで、単純に過去の一定期間の平均を取る場合に生じるような認識の時間遅れを低減させることができる。

30

【0074】

さらに、顔認識技術による「本人」、「別人」の認識だけでなく、顔検出技術による「在席（本人 or 別人）」・「離席」も統合した一つの確率モデルで記述することができる。その結果、ロジックの合理性が増し、保守やチューニングの簡易さが向上する。

【0075】

さらに、顔追跡技術のみによる同定ではなく、顔認識の類似度に基づいた状態確率の計算を常に行うため、別人がずっと「本人」だと誤認識され続け、PCを不正利用され続けることを防ぐことができる。

【0076】

なお、本実施例においては、テレワーク用PC111において、端末前方状態を判定するよう説明したが、撮影された映像を管理サーバ101に送信し、管理サーバ101において端末前方状態を判定しても良い。

40

【0077】

以上、実施形態について示したが、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記録媒体等としての実施態様をとることが可能である。具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0078】

また、本発明におけるプログラムは、図3、図4に示すフローチャートの処理方法をコンピュータが実行可能なプログラムであり、本発明の記憶媒体は図3、図4の処理方法を

50

コンピュータが実行可能なプログラムが記憶されている。なお、本発明におけるプログラムは図3、図4の各装置の処理方法ごとのプログラムであってもよい。

【0079】

以上のように、前述した実施形態の機能を実現するプログラムを記録した記録媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記録媒体に格納されたプログラムを読み出し、実行することによって本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

【0080】

この場合、記録媒体から読み出されたプログラム自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

10

【0081】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、DVD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、EEPROM、シリコンディスク等を用いることが出来る。

【0082】

また、コンピュータが読み出したプログラムを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

20

【0083】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0084】

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、ひとつの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明を達成するためのプログラムを格納した記録媒体を該システムあるいは装置に読み出すことによって、そのシステムあるいは装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。

30

【0085】

さらに、本発明を達成するためのプログラムをネットワーク上のサーバ、データベース等から通信プログラムによりダウンロードして読み出すことによって、そのシステムあるいは装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。なお、上述した各実施形態およびその変形例を組み合わせた構成も全て本発明に含まれるものである。

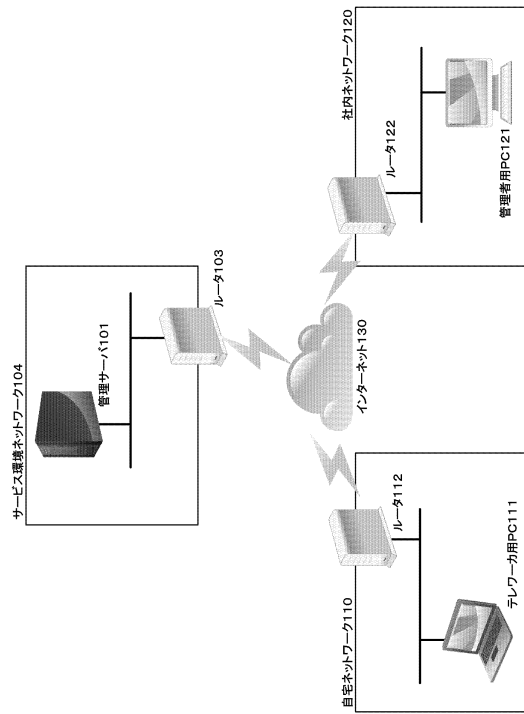
【符号の説明】

40

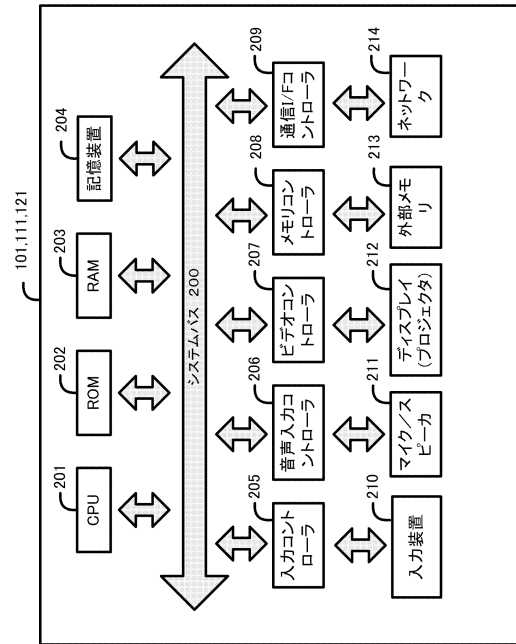
【0086】

- 101 管理サーバ
- 111 テレワーカ用PC
- 121 管理者用PC

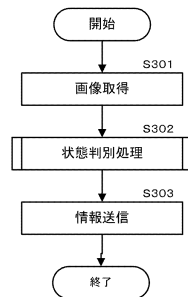
【図 1】



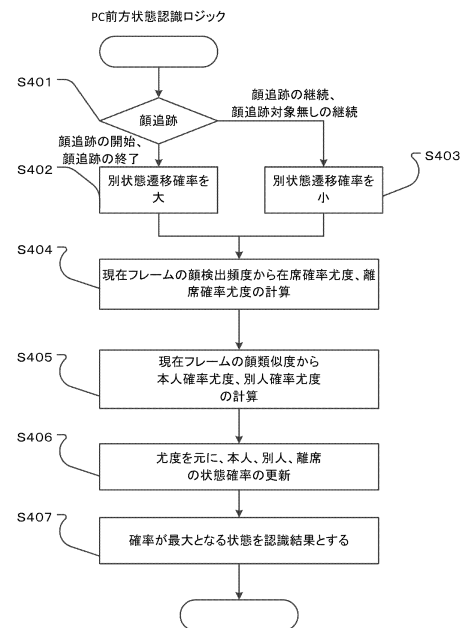
【図 2】



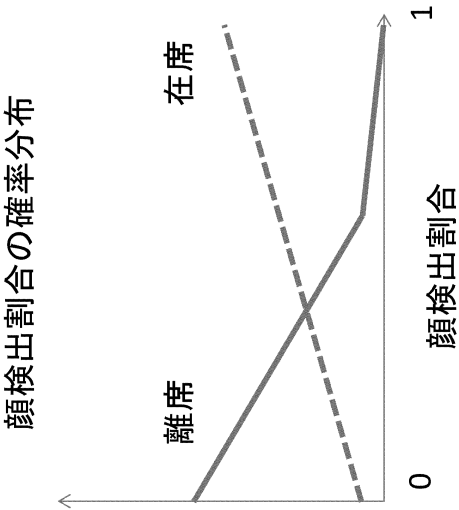
【図 3】



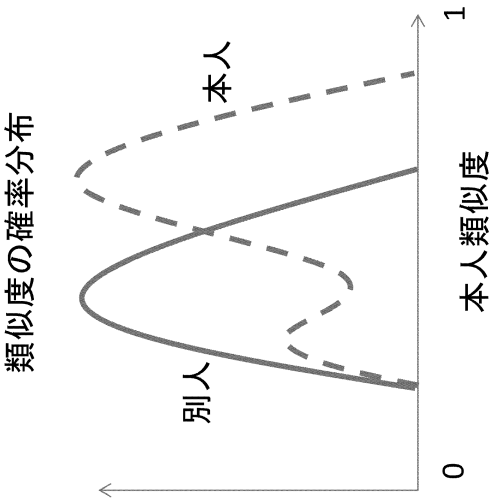
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

第1の遷移確率	0.33
第2の遷移確率	0

【 図 8 】

$$\begin{cases} Q(\text{本人}) = Q_{\text{類似度}}(\text{本人}) \times Q_{\text{顔検出}}(\text{在席}) \\ Q(\text{別人}) = Q_{\text{類似度}}(\text{別人}) \times Q_{\text{顔検出}}(\text{在席}) \square\square\square\square\dots \text{(式301)} \\ Q(\text{離席}) = Q_{\text{類似度}}(\text{別人}) \times Q_{\text{顔検出}}(\text{離席}) \end{cases}$$

【図 9】

$$\begin{cases}
 P_t(\text{本人}) = Z \times Q(\text{本人}) \times \{P_{t-1}(\text{本人}) \times (1 - 2P_{\text{move}}) + P_{t-1}(\text{別人}) \times P_{\text{move}} + P_{t-1}(\text{離席}) \times P_{\text{move}}\} \\
 P_t(\text{別人}) = Z \times Q(\text{別人}) \times \{P_{t-1}(\text{別人}) \times (1 - 2P_{\text{move}}) + P_{t-1}(\text{本人}) \times P_{\text{move}} + P_{t-1}(\text{離席}) \times P_{\text{move}}\} \\
 P_t(\text{離席}) = Z \times Q(\text{離席}) \times \{P_{t-1}(\text{離席}) \times (1 - 2P_{\text{move}}) + P_{t-1}(\text{本人}) \times P_{\text{move}} + P_{t-1}(\text{別人}) \times P_{\text{move}}\}
 \end{cases}$$

... (式 302)

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 0 1 8 3 7 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 1 9 5 4 0 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 Q	1 0 / 0 0 - 1 0 / 1 0
G 0 6 Q	3 0 / 0 0 - 3 0 / 0 8
G 0 6 Q	5 0 / 0 0 - 5 0 / 2 0
G 0 6 Q	5 0 / 2 6 - 9 9 / 0 0
G 0 6 T	7 / 0 0 - 7 / 9 0
H 0 4 N	7 / 1 8