

明 細 書

発明の名称：

検出システム、携帯端末、検出装置、送信プログラム及び検出プログラム
技術分野

[0001] 本開示は、検出システム、携帯端末、検出装置、送信プログラム及び検出プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来技術には、画像の人物が誰であるかを特定する対象検出システムがある（例えば、特許文献１）。特許文献１の対象検出システムは、サーバ、検知手段及び撮影手段を有する。検知手段が人の保有するタグを検知し、サーバはタグから識別情報を取得する。また、撮影手段の撮影した人物の画像から、サーバは人物の位置を検出する。サーバは取得された識別情報と、検出された位置とを統合することで、誰がどこに居るかを特定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１９－０９１４３７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１の技術は、複数人の識別情報が存在する場合、画像解析部の検知した人位置情報を、どの識別情報に関連付ければよいか判断できない。したがって、特許文献１の技術は、人位置情報と識別情報とを正しく関連付けできない。

[0005] 本開示は、複数の人物が存在する場合に、人位置情報と識別情報とを正しく関連付けできる装置の提供を目的とする。

本開示は、

課題を解決するための手段

[0006] 人が携帯する携帯

端末と、人の位置を検出する検出装置とを備える検出システムにおいて、

前記携帯端末は、

前記携帯端末の静止状態の継続時間を示す端末側時間を、モーションセンサを用いて検出する端末側静止検出部と、

前記端末側時間と、前記携帯端末を識別する識別情報とを送信する送信制御部と、

を有し、

前記検出装置は、

前記端末側時間と前記識別情報とを受信する受信制御部と、

撮影装置により撮影された画像の画像解析によって、前記画像から人位置を検出する位置検出部と、

前記画像に存在する前記人の静止状態の継続時間を示す装置側時間を画像解析によって検出し、前記装置側時間を前記端末側時間と比較する装置側静止検出部と、

前記端末側時間と前記装置側時間との比較結果に応じて、受信された前記識別情報を前記人位置に関連付けるかどうかを決定する関連付け部と、

を備える。

発明の効果

[0007] 本開示に係る検出システムは、端末側時間を検出する携帯端末と、装置側時間を検出する検出装置とを備えている。そして、検出装置は端末側時間と装置側時間とに応じて、人位置に識別情報を関連付けるかを決定する。よって、検出システムは、複数の人物が存在する場合に、人位置と識別情報とを正しく関連付けできる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1の図で、検出システム30の構成を示す図。

[図2]実施の形態1の図で、携帯端末10のハードウェア構成を示す図。

[図3]実施の形態1の図で、検出装置20のハードウェア構成を示す図。

[図4]実施の形態1の図で、検出システム30の携帯端末10及び検出装置20の動作を説明するフローチャート。

[図5]実施の形態1の図で、検出装置20-1による端末IDと人位置との関連付けを説明する図。

[図6]実施の形態1の図で、端末側時間TC及び装置側時間TSを説明する図。

[図7]実施の形態1の図で、端末IDと人位置の関連付けを示す図。

[図8]実施の形態1の図で、検出システム30の変形例1における、携帯端末10のハードウェア構成を示す図。

[図9]実施の形態1の図で、変形例1の必要性を説明する図。

[図10]実施の形態1の図で、変形例1の検出システム30の動作を示すフローチャート。

[図11]実施の形態1の図で、変形例1の比較例と、変形例1とを示す図。

[図12]実施の形態1の図で、変形例2における、携帯端末10のハードウェア構成図。

[図13]実施の形態1の図で、変形例3における、検出装置20のハードウェア構成図。

[図14]実施の形態1の図で、送信先装置20Dの決定を誤っている場合を示す図。

[図15]実施の形態1の図で、変形例3の検出システム30を示す図。

[図16]実施の形態1の図で、検出装置20の機能がハードウェアで実現される構成を示す図。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態の説明及び図面において、同じ要素及び対応する要素には同じ符号を付している。同じ符号が付された要素の説明は、適宜に省略又は簡略化する。以下の実施の形態では、「部」を、「回路」、「工程」、「手順」、「処理」または「サーキットリー」に適宜読み替えてもよい。

[0010] 実施の形態1.

図 1 から図 1 6 を参照して、実施の形態 1 の検出システム 3 0 を説明する。検出システム 3 0 は人の位置を検出する。検出システム 3 0 は、人が携帯する携帯端末 1 0 と、人の位置を検出する検出装置 2 0 とを備える。

[0011] ***構成の説明***

図 1 は、検出システム 3 0 の構成を示す。検出システム 3 0 は、検出装置 2 0-1, 2 0-2, . . . , 2 0-N と、携帯端末 1 0-1, 2 0-2, . . . , 2 0-N とを備えている。携帯端末 1 0-1, 2 0-2, . . . , 2 0-N は、人物 H 1, H 2, . . . , H N が携帯している。検出装置 2 0-1, 2 0-2, . . . , 2 0-N は、ネットワーク 2 0 B に接続している。ネットワーク 2 0 B は有線ネットワークでも良い無線ネットワークでもよい。検出装置 2 0-1, 2 0-2, . . . , 2 0-N の構成は、同じである。携帯端末 1 0-1, 2 0-2, . . . , 2 0-N の構成は、同じである。

[0012] なお検出システム 3 0 は、少なくとも基本ユニット 3 1 を備えればよい。基本ユニット 3 1 は、1 台の携帯端末 1 0 と、1 台の検出装置 2 0 を備える。区別の必要がない場合は、携帯端末は携帯端末 1 0 と表記し、検出装置は検出装置 2 0 と表記する。

[0013] 基本ユニット 3 1 を例に説明する。後述のように検出装置 2 0-1 は撮影装置 2 4 1 を備えている。基本ユニット 3 1 では、撮影装置 2 4 1 が人物を検出可能な検出領域 2 0 A-1 に、人物 H 1 が進入した状態を示す。人物 H 1 は携帯端末 1 0-1 を携帯している。携帯端末 1 0-1 は、携帯端末 1 0-1 を識別する識別情報を格納している。識別情報は、以下、端末 I D と表記する。携帯端末 1 0-1 は、検出装置 2 0-1 と通信可能である。携帯端末 1 0-1 は、モーションセンサを備えている。携帯端末 1 0-1 は、モーションセンサで人物 H 1 の端末側時間 T C を検出し、端末側時間 T C と端末 I D を検出装置 2 0-1 に送信する。なお、携帯端末 1 0-1 は、検出装置 2 0-1 以外の検出装置 2 0 に、端末側時間 T C 及び端末 I D を送信する場合がある。これについては後述する。

[0014] 基本ユニット 3 1 についての説明は、他の携帯端末 1 0 及び他の検出装置

20についても同様である。

[0015] <携帯端末10のハードウェア構成>

図2は、携帯端末10のハードウェア構成を示す。携帯端末10は、コンピュータである。携帯端末10は、プロセッサ110を備える。携帯端末10は、プロセッサ110の他に複数のハードウェアを備える。複数のハードウェアは、主記憶装置120、補助記憶装置130、入力IF140、出力IF150及び通信IF160である。IFはインタフェースを示す。プロセッサ110は、信号線170を介して、他のハードウェアと接続され、他のハードウェアを制御する。

[0016] 携帯端末10は、機能要素として、端末側静止検出部11及び送信制御部12を備える。端末側静止検出部11及び送信制御部12の機能は、送信プログラム131により実現される。端末側静止検出部11は、携帯端末10の静止状態の継続時間を示す端末側時間TCを、モーションセンサ141を用いて検出する。送信制御部12は、端末側時間TCと、携帯端末を識別する識別情報IDとを送信する。

[0017] プロセッサ110は、送信プログラム131を実行する装置である。プロセッサ110が送信プログラム131を実行することで、端末側静止検出部11及び送信制御部12の機能が実現される。プロセッサ110は、演算処理を行うIC(Integrated Circuit)である。プロセッサ110の具体例は、CPU(Central Processing Unit)、DSP(Digital Signal Processor)、GPU(Graphics Processing Unit)である。

[0018] 主記憶装置120は記憶装置である。主記憶装置120の具体例は、SRAM(Static Random Access Memory)、DRAM(Dynamic Random Access Memory)である。主記憶装置120は、プロセッサ110の演算結果を保持する。

[0019] 補助記憶装置130は、データを不揮発的に保管する記憶装置である。補助記憶装置130の具体例は、HDD(Hard Disk Drive)

である。また、補助記憶装置130は、可搬記録媒体であってもよい。可搬記録媒体として、SD（登録商標）（Secure Digital）メモリカード、NANDフラッシュ、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ブルーレイ（登録商標）ディスク、DVD（Digital Versatile Disk）がある。補助記憶装置130は、送信プログラム131を記憶している。

[0020] 入力IF140は、各装置からデータが入力されるポートである。入力IF140には、モーションセンサ141が接続している。出力IF150は、各種機器が接続される。出力IF150は、各種機器にプロセッサ110によってデータが出力されるポートである。通信IF160は、プロセッサが他の装置と通信するための通信ポートである。通信IF160には通信装置161が接続している。

[0021] プロセッサ110は、送信プログラム131を、補助記憶装置130から主記憶装置120にロードする。プロセッサ110は、ロードされた送信プログラム131を主記憶装置120から読み込んで実行する。主記憶装置120には、送信プログラム131の他に、OS（Operating System）も記憶されている。プロセッサ110は、OSを実行しながら、送信プログラム131を実行する。携帯端末10は、プロセッサ110を代替する複数のプロセッサを備えてもよい。これら複数のプロセッサは、送信プログラム131の実行を分担する。それぞれのプロセッサは、プロセッサ110と同じように、送信プログラム131を実行する装置である。送信プログラム131によって利用、処理または出力されるデータ、情報、信号値及び変数値は、主記憶装置120、補助記憶装置130、または、プロセッサ110内のレジスタあるいはキャッシュメモリに記憶される。

[0022] 送信プログラム131は、端末側静止検出部11及び送信制御部12の「部」を「処理」、「手順」あるいは「工程」に読み替えた各処理、各手順あるいは各工程を、コンピュータに実行させるプログラムである。

[0023] また、送信方法は、コンピュータである携帯端末10が送信プログラム1

31を実行することにより行われる方法である。送信プログラム131は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納されて提供されてもよいし、プログラムプロダクトとして提供されてもよい。

[0024] <検出装置20のハードウェア構成>

図3は、検出装置20のハードウェア構成を示す。検出装置20は携帯端末10と同様にコンピュータである。検出装置20については、携帯端末10と異なる点について説明する。

[0025] 検出装置20は、機能要素として、受信制御部21、位置検出部22、装置側静止検出部23及び関連付け部24を備える。受信制御部21、位置検出部22、装置側静止検出部23及び関連付け部24の機能は、検出プログラム231により実現される。プロセッサ210が検出プログラム231を実行することで、端末側静止検出部11及び送信制御部12の機能が実現される。補助記憶装置230は、送信プログラム131を記憶している。受信制御部21は、端末側時間TCと識別情報とを受信する。識別情報の例は端末IDである。位置検出部22は、撮影装置241により撮影された画像の画像解析によって、画像から人位置を検出する。装置側静止検出部23は、画像に存在する人の静止状態の継続時間を示す装置側時間TSを画像解析によって検出し、装置側時間TSを端末側時間TCと比較する。

関連付け部24は、端末側時間TCと装置側時間TSとの比較結果に応じて、受信された識別情報を人位置に関連付けるかどうかを決定する。

[0026] 入力IF240には、撮影装置241が接続している。通信IF260には通信装置261が接続している。

[0027] 検出プログラム231は、受信制御部21、位置検出部22、装置側静止検出部23及び関連付け部24の「部」を「処理」、「手順」あるいは「工程」に読み替えた各処理、各手順あるいは各工程を、コンピュータに実行させるプログラムである。

[0028] また、検出方法は、コンピュータである検出装置20が検出プログラム231を実行することにより行われる方法である。検出プログラム231は、

コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納されて提供されてもよいし、プログラムプロダクトとして提供されてもよい。

[0029] ***動作の説明***

図4は、検出システム30の携帯端末10及び検出装置20の動作を説明するフローチャートである。

図5は、携帯端末10-1を有する人物H1が検出領域20Aに進入し、進入後、椅子1に座り静止する場合を示している。図5の上側は検出領域20Aを上から見た平面図を表している。図4及び図5を参照して、検出システム30の動作を説明する。携帯端末10の動作は、送信方法に相当する。また携帯端末10の動作は、送信プログラム131の処理に相当する。検出装置20の動作は、検出方法に相当する。また検出装置20の動作は、検出プログラム231の処理に相当する。

[0030] <ステップS10>

ステップS10において、人物H1の持つ携帯端末10-1では、端末側静止検出部11が、モーションセンサ14により携帯端末10-1の静止判定を開始する。端末側静止検出部11は、静止判定の開始と同時に、タイマー機能で静止継続時間の計測を開始する。

[0031] <ステップS20>

送信制御部12は、複数の検出装置20が送信する電波の特性に基づいて、複数の検出装置20の中から、識別情報と端末側時間とを送信すべき送信先装置20Dを決定する。送信制御部12は、決定した送信先装置20Dに、識別情報と端末側時間TCとを送信する。複数の検出装置20の各検出装置20は、画像解析によって人位置を検出するとともに、人位置に、携帯端末を識別する識別情報を関連付ける。

以下に具体的に説明する。

ステップS20において、送信制御部12は、静止判定の開始後、複数の検出装置20の電波を受信する。図5では検出装置20-1のみを示している。しかし実際は、携帯端末10-1は、複数の検出装置20から電波を受

信する。送信制御部 12 は、複数の検出装置 20 から受信する電波の示す電波情報をもとに、複数の検出装置 20 の中から、送信先装置 20 D を決定する。電波情報とは、電波強度、飛行時間、到達時間差のような情報である。電波情報は電波特性である。

[0032] <ステップ S 30>

ステップ S 30 において、送信制御部 12 は、送信先装置 20 D に、端末 ID と、タイマーカウントを送信する。端末 ID は、携帯端末 10-1 を一意に識別可能な ID である。

図 4 の例では、携帯端末 10-1 の端末 ID を ID (1) と表記する。タイマーカウントは、タイマーの計測した携帯端末 10-1 の静止継続時間である。タイマーカウントは、以下、端末側時間 TC (1) と表記する。

[0033] <常時撮影における人位置検出>

複数の検出装置 20 の各検出装置 20 は、検出領域 20 A を常時撮影している。各検出装置 20 では、位置検出部 22 が、検出領域 20 A における人位置の検出と、検出した人位置の記憶とを行う。人位置は補助記憶装置 230 に記憶される。位置検出部 22 の人位置の検出には、既存技術が使用される。既存技術は、背景差分、フレーム間差分及びオブジェクト検出のような技術である。

[0034] <常時撮影における静止判定>

装置側静止検出部 23 は、一定時間静止しているとみなされた人物 H を静止中と判定し、静止中の装置側時間 TS (i) を検出する。装置側時間 TS (i) の詳細は図 7 で後述する。装置側静止検出部 23 は、静止している人物 H の人位置を位置検出部 22 から取得し、装置側時間 TS に人位置 P (i) を関連付ける。装置側静止検出部 23 は、装置側時間 TS に人位置 P (i) を関連付けて、補助記憶装置 130 に記憶する。

[0035] <ステップ S 40>

ステップ S 40 において、受信制御部 21 が端末側時間 TC 及び ID (A) を受信する。

[0036] <ステップS50>

ステップS50において、関連付け部24は、携帯端末10-1からTC及びID(A)を受信したときに、関連付け処理を実行する。関連付け処理は、端末IDが関連付けされていない装置側時間TSに、受信した端末IDの関連付けを試みる処理である。関連付け部24は、端末側時間TCと装置側時間TSとの値の大小関係をもとに、装置側時間TSへの端末IDの関連付け処理を行う。関連付け部24は、装置側時間TSと端末側時間TCとの差の絶対値 ΔT を計算する。図4の例では、絶対値 ΔT は以下の式1である。

$$\Delta T = |TS(i) - TC(1)| \quad (\text{式1})$$

関連付け部24は、補助記憶装置230に記憶されているそれぞれの装置側時間TS(i)、 $i = 1, 2, \dots$ に対して、式1を計算する。

[0037] <ステップS60>

閾値をTHとする。ステップS60において、関連付け部24は、装置側時間TS(i)のうち、以下の(1)(2)及び(3)を満たす装置側時間TS(i)を選択する。

(1) ΔT が閾値TH未満になる。

(2) ΔT が最小になる。

(3) 装置側時間TSは、端末IDが関連付けられていない。

なお装置側時間TS(i)は静止中の人位置P(i)に関連付けられているので、(3)は「人位置P(i)は、端末ID関連付けられていない。」の意味である。

[0038] 関連付け部24が、TS(1)を選択した場合は、TS(1)に関連付けられている人位置P(1)を選択したことに同じである。人位置P(1)を選択した場合、関連付け部24は、ID(1)を人位置P(1)に関連付けて、この関連付けを補助記憶装置230に記憶する。

[0039] (失敗通知27の送信)

ΔT が閾値TH以上の場合、検出装置20-1の関連付け部24は、検出

領域 20A に ID (1) の携帯端末 10-1 の保有者は、進入していないと判定する。式 1 の ΔT が閾値 TH 以上の場合には「(1) ΔT が閾値 TH 未満になる。」が満足されないので、ID (1) の関連付けは失敗になる。関連付け失敗の際には、関連付け部 24 は、ID (1) を持つ携帯端末 10-1 に、失敗通知 27 を送信する。失敗通知 27 は、送信先装置 20D である検出装置 20-1 の、装置 ID を含む。なお、関連付け部 24 は、関連付けに成功した場合も、携帯端末 10-1 へ、検出装置 20-1 の装置 ID を送信する。これにより携帯端末 10-1 は、関連付けに成功した検出装置 20-1 を知る。

[0040] 以上のように、関連付け部 24 は、受信された識別情報を人位置に関連付けないと決定すると、人位置への識別情報の関連付けの失敗を通知する失敗通知を送信する。

[0041] (失敗通知 27 の受信)

失敗通知 27 を受信した場合、携帯端末 10-1 では、ステップ S20 の処理を実施する。失敗通知 27 で装置 ID を受信しているので、送信制御部 12 は、検出装置 20-1 とは別の送信先装置 20D を決定する。続いて携帯端末 10-1 は、検出システム 30 を実施する。失敗通知 27 を受信するごとに、ステップ S20 及びステップ S30 を繰り返す。

複数の検出装置 20 のどれにも ID (1) の関連付けができなかった場合は、携帯端末 10-1 は、ID (1) の関連付け処理を終了する。

[0042] 以上のように、送信制御部 12 は、識別情報と端末側時間とを送信した後に、送信先装置から、人位置への識別情報の関連付けの失敗を通知する失敗通知を受信する。送信制御部 12 は、失敗通知を受信すると、複数の検出装置 20 の中から、識別情報と端末側時間 TS とを送信すべき別の送信先装置を決定する。

[0043] 図 5 では、人物 H1 について、人位置 P (1) に ID (1) が関連付いた状態を示している。人物 H2 は、人位置 P (02) にいる。しかし、人位置 P (02) には、携帯端末 10-2 の ID (02) が関連付いていない状態

を示している。人物H3は検出領域20Aの外にいたので関連付けの対象外である。

[0044] 図6は、端末側時間TC及び装置側時間TSを説明する図である。図6は図5に対応している。

携帯端末10-1に着目する。携帯端末10-1では、端末側静止検出部11が、モーションセンサ141で時間t3における携帯端末10-1の静止開始を検出する。時間t3でタイマーが計測開始する。時間t4で、端末側静止検出部11は、タイマー及びモーションセンサ141によって、静止継続時間が規定時間の端末側時間TCに到達したことを知る。時間t4で、送信制御部12は、端末側時間TC(1)及びID(1)を、検出装置20-1へ送信する。端末側時間TC(1)の間にステップS20の処理が行われ、検出装置20-1が送信先装置20Dに決定された。時間t4では、ID(1)を持つ携帯端末10-1の静止状態が継続している。

図6の携帯端末10-2に着目する。携帯端末10-2では、送信制御部12は、検出装置20-1へ、ID(02)及び端末側時間TC(02)を送信していない。言い換えると、検出装置20-1は、ID(02)及び端末側時間TC(02)を、携帯端末10-2から送信していない。

検出装置20-1に着目する。検出装置20-1の装置側静止検出部23は、装置側時間TS(1)を検出する。時間t2で、装置側静止検出部23は、人位置P(1)の静止開始を検出する。時間t2から、装置側静止検出部23は、継続して人位置P(1)の静止状態を検出する。時間t5で、受信制御部21が、ID(1)及び端末側時間TC(1)を受信する。装置側静止検出部23は、時間t5を、装置側時間TS(1)の終点とする。この時点では、装置側静止検出部23は、端末側時間TC(1)と装置側時間TS(1)とは無関連の状態である。時間t1で、装置側静止検出部23は、人位置P(02)の静止開始を検出する。時間t1から、装置側静止検出部23は、継続して人位置P(02)の静止状態を検出する。時間t5における端末側時間TC(1)の受信で、装置側静止検出部23は、時間t5を、

装置側時間 $T_S(02)$ の終点とする。端末側時間 $T_C(1)$ の受信によって、検出装置 20-1 の検出中の人位置 $P(i)$ に関連付く装置側時間 $T_S(i)$ が確定する。

[0045] 検出装置 20-1 の関連付け部 24 は、

$$\Delta T = |T_S(1) - T_C(1)|,$$

及び

$$\Delta T = |T_S(02) - T_C(1)|,$$

を計算する。関連付け部 24 は、ステップ S60 で述べた条件 (1) (2) 及び (3) を満たす $T_S(i)$ を選択する。よって関連付け部 24 は、装置側時間 $T_S(1)$ を選択する。装置側時間 $T_S(1)$ は人位置 $P(1)$ に関連付いているので、装置側静止検出部 23 は $ID(1)$ を人位置 $P(1)$ に関連付ける。

[0046] 図 6 で述べたように、端末側時間 T_C は、既定値として定められた時間長さである。装置側時間 T_S は、静止開始から端末側時間 T_C の受信までの時間である。そして携帯端末 10 の送信制御部 12 は、携帯端末 10 の静止状態の継続時間が既定値に到達すると、識別情報である端末 ID と、端末側時間 T_C とを送信する。

[0047] 図 7 の左は、端末 ID の関連付けられていない一人に、順に端末 ID を関連付ける状態を示す。図 7 の右は、端末 ID の関連付けられていない複数人に、順に端末 ID を関連付ける状態を示す。図 7 は図 5 に対応している。図 7 の左を説明する。図 7 の左は、一つの検出領域 20A の時間 t の経過を示している。

時間 $t11$ で、検出装置 20-1 によって人位置 $P(1)$ の静止が検出されている。

時間 $t12$ で、検出システム 30 により、人位置 $P(1)$ に $ID(1)$ が関連付けられている。

時間 $t13$ で、検出装置 20-1 によって人位置 $P(02)$ の静止が検出されている。

時間 t_{14} で、検出システム 30 により、人位置 $P(02)$ に $ID(02)$ が関連付けられている。

[0048] 図 7 の右を説明する。図 7 の右も、一つの検出領域 20A の時間 t の経過を示している。

時間 t_{21} で、検出装置 20-1 によって人位置 $P(1)$ の静止が検出されている。

時間 t_{22} で、検出装置 20-1 によって人位置 $P(02)$ の静止が検出されている。

時間 t_{23} で、検出システム 30 により、人位置 $P(1)$ に $ID(1)$ が関連付けられている。これは時間 t_{23} 以前に、検出装置 20-1 が $ID(1)$ 及び端末側時間 $TC(1)$ を受信したからである。

時間 t_{24} で、検出システム 30 により、人位置 $P(02)$ に $ID(02)$ が関連付けられている。これは時間 t_{24} 以前に、検出装置 20-1 が $ID(02)$ 及び端末側時間 $TC(02)$ を受信したからである。

[0049] ***実施の形態 1 の効果***

従来技術では、一つの検知手段の検知領域に複数のタグが進入した場合には、各タグから得られる識別情報と、画像から得られる位置情報とを関連付けることができなかった。実施の形態 1 の検出システム 30 では、端末側時間 TC と装置側時間 TS とを用いて、端末 ID と人位置の関連付けを行う。よって、検知手段の検知領域に関わらず、複数の携帯端末 10 の各端末 ID を、検出領域 20A で検出される複数の人位置のそれぞれに関連付けることができる。従来技術では複数の識別情報のいずれかを一つの人位置に関連付けるには、複数の検知手段が必要であった。しかし、実施の形態 1 の検出システム 30 では、数の識別情報を一つの人位置に関連付けるには、複数の検知手段を必要としない。すなわち、実施の形態 1 の検出システム 30 では、端末側時間 TC と装置側時間 TS とを用いて、複数の端末 ID のいずれかを一つの人位置に関連付ける。よって、ハードウェアの対応ではなく、ソフトウェアによる対応なので、簡易な構成で複数の端末 ID のいずれかを一つの

人位置に関連付けることができる。

[0050] <変形例 1>

図 8 は検出システム 30 の変形例 1 における、携帯端末 10 のハードウェア構成を示す。図 8 の携帯端末 10 は、図 2 の携帯端末 10 に対して、移動検出部 13 を備える。変形例の検出システム 30 では、システム構成及び検出装置 20 のハードウェアは、図 1 及び図 3 と同じ構成である。

図 9 は、変形例 1 の必要性を説明する図である。

図 10 は、変形例 1 の検出システム 30 の動作を示すフローチャートである。

図 11 は、変形例 1 の比較例と、変形例 1 とを示す。

[0051] 図 9 に示すように、人位置 P (1) と端末 I D (1) との関連付けを完了した静止中の人物 H 1 がいる。図 11 の左側は、フレーム間差分のような技術を用いる人位置検出では、静止中の人物 H 1 の近傍を、異なる人物 H 2 が移動した際、人位置検出システムは、静止中の人物 H 1 が移動していると誤判定してしまう可能性がある。図 11 の左側は、この誤検出を示している。図 11 は図 7 と見方は同じである。そこで、変形例 1 では、端末 I D (1) は静止中の人物 H 1 の人位置 P (1) に固定され、かつ、端末 I D (1) は、移動する人物 H 2 には関連付けられない。よって、関連付けを完了した静止中の人物 H 1 の近傍を異なる人物 H 2 が移動しても、静止中の人物が動いていると誤判定してしまう可能性がなくなる。よって変形例 1 は、精度よく人位置を検出できる。以下に変形例 1 を説明する。

[0052] <ステップ S 110>

変形例 1 の検出装置 20 では、関連付け部 24 は、人位置 P と端末 I D との関連付けが完了した場合、対象の人物 H の人位置 P を固定し、更新しない。

[0053] <ステップ S 120、ステップ S 130>

携帯端末 10 では、移動検出部 13 がモーションセンサ 141 を用いて、携帯端末 10 の一定時間以上の移動を検出する (ステップ S 130)。一定

時間以上の移動を検出すると、移動検出部 13 は、関連付けを行った検出装置 20 に、携帯端末 10-1 の端末 ID と、端末 ID と端末 ID が関連付けられた人位置の関連付けの情報の削除を指令する削除指令を送信する（ステップ S130）。

[0054] <ステップ S140>

検出装置 20 では、端末 ID と削除指令を受信後、関連付け部 24 が、端末 ID が関連付けられた人位置の関連付け関係の情報を記憶部から削除する。

[0055] 図 11 の右側は、変形例 1 を示している。

時間 t41 で、人位置 P(1) は静止しており、人位置 P(02) は移動している。

人位置 P(1) には ID(1) が関連付いている。

時間 t42 で、人位置 P(02) は移動している。人位置 P(1) は時間 t41 と同じ状態である。

時間 t43 で、人位置 P(02) 及び人位置 P(1) は移動している。時間 t43 では人位置 P(1) には ID(1) が関連付いている。

時間 t43 から時間 t44 の間に移動検出部 13 が移動判定を実施する。

移動検出部 13 は検出装置 20-1 に ID と削除指令を送信する。

時間 t44 において、検出装置 20-1 の関連付け部 24 は、関連付けを示す情報を削除する。よって、時間 t44 では、移動中の人位置 P(1) への ID(1) の関連が関連付け部 24 によって削除されている。

[0056] 以上のように、移動検出部 13 は、携帯端末の一定時間の移動継続状態をモーションセンサで検出した場合に、識別情報と、識別情報と人位置との関連付けを示す情報の削除を指令する削除指令とを送信する。また、関連付け部 24 は、削除指令を受信すると、識別情報と人位置との関連付けを示す情報を削除する。

[0057] <変形例 2>

図 12 から図 14 を参照して検出システム 30 の変形例 2 を説明する。変

形例 2 は送信先装置 20D の決定に超音波を使用する。変形例 2 における検出システム 30 のシステム構成は図 2 と同じである。

図 12 は、変形例 2 における、携帯端末 10 のハードウェア構成である。

図 13 は、変形例 3 における、検出装置 20 のハードウェア構成である。携帯端末 10 は図 2 に対して、超音波受信装置 162 を有する。検出装置 20 は図 3 に対して、超音波送信装置 262 を有する。送信制御部 12 は、超音波受信装置 162 を介した超音波受信を検出によって、送信先装置 20D を決定する。送信制御部 12 は、決定した送信先装置 20D に、端末側時間 TC と端末 ID を送信する。

図 14 は、送信先装置 20D の決定を誤っている場合を示す。

[0058] 携帯端末 10-1 では、端末側静止検出部 11 がモーションセンサで携帯端末 10-1 の静止判定を開始する。静止判定の開始と同時にタイマーを開始する。送信先装置 20D を決定した後、送信制御部 12 は、決定した送信先装置 20D に、超音波発信を要請する。そして、超音波受信装置 162 が一定時間以内に超音波を受信できた場合、送信制御部 12 は、決定した送信先装置 20D を真の送信先装置 20D と決定し、ステップ S30 の処理に進む。一方、図 14 に示すように、超音波を受信できなかった場合、送信制御部 12 は、送信先装置 20D を誤って決定している。よって送信制御部 12 は、次の送信先装置 20D となるべき検出装置 20 に、同様の処理を行う。送信制御部 12 は、複数台の検出装置 20 に超音波発信の要請を送信することができる。この場合、複数の検出装置 20 は、超音波の発信タイミングをずらすこと、超音波送信の ON と OFF を一定周期で繰り返すなどで、どの検出装置かを携帯端末 10 は判別できる。

[0059] 以上のように、送信制御部 12 は、送信先装置に超音波の送信を要求し、超音波を受信したときに、送信先装置に識別情報と端末側時間とを送信する。また、受信制御部 21 は、携帯端末 10 から超音波の送信を要求する送信要求を受信すると、超音波送信装置 251 に超音波を送信させる。

[0060] 変形例 2 によれば、超音波を使用しない場合に比べて、精度よく送信先装

置 20D を決定できる。したがって、より精度よく人位置情報と識別情報を関連付けることができる。

[0061] <変形例 3>

図 15 は、変形例 3 を示す。実施の形態 1 では、各検出装置 20 が独立した装置であった。これに対して、図 15 の変形例 3 は、実施の形態 1 の各検出装置 20 の位置に配置されているのは撮影装置 241 と通信装置 261 である。その他の検出装置 20 の機能は、一台の検出装置 20 に集約されている。検出装置 20-1 から検出装置 20-N の機能は複数台の検出装置 20 に集約されてもよい。

[0062] <ハードウェア構成の補足>

図 2 の携帯端末 10 及び図 3 の検出装置 20 は、いずれも機能がソフトウェアで実現される。しかし、携帯端末 10 の機能及び検出装置 20 の機能がハードウェアで実現されてもよい。図 16 は、検出装置 20 の機能がハードウェアで実現される構成を示す。携帯端末 10 の機能がハードウェアで実現される場合は検出装置 20 と同様のため、説明は、検出装置 20 の説明で兼ねる。図 16 の電子回路 50 は、検出装置 20 の、受信制御部 21, 位置検出部 22, 装置側静止検出部 23 及び関連付け部 24 の機能を実現する専用の電子回路である。電子回路 50 は、信号線 51 に接続している。電子回路 50 は、具体的には、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ロジック IC、GA、ASIC、または、FPGA である。GA は、Gate Array の略語である。ASIC は、Application Specific Integrated Circuit の略語である。FPGA は、Field-Programmable Gate Array の略語である。検出装置 20 の構成要素の機能は、1 つの電子回路で実現されてもよいし、複数の電子回路に分散して実現されてもよい。また、検出装置 20 の構成要素の一部の機能が電子回路で実現され、残りの機能がソフトウェアで実現されてもよい。

[0063] プロセッサ 210 と電子回路 50 の各々は、プロセッシングサーキットリ

ーあるいはサーキットリーとも呼ばれる。検出装置 20 において、受信制御部 21, 位置検出部 22, 装置側静止検出部 23 及び関連付け部 24 の機能がサーキットリーにより実現されてもよい。

- [0064] 以上、実施の形態 1、変形例 1、変形例 2 及び変形例 3 について説明した。これらの、実施の形態 1、変形例 1、変形例 2 及び変形例 3 のうち 2 つ以上を組み合わせ実施しても構わない。あるいは、実施の形態 1、変形例 1、変形例 2 及び変形例 3 のうち、1 つを部分的に実施しても構わない。あるいは、実施の形態 1、変形例 1、変形例 2 及び変形例 3 のうち、2 つ以上を部分的に組み合わせ実施しても構わない。

符号の説明

- [0065] 1 椅子、TC 端末側時間、TS 装置側時間、10 携帯端末、11 端末側静止検出部、12 送信制御部、13 移動検出部、20 検出装置、20A 検出領域、20B ネットワーク、20D 送信先装置、21 受信制御部、22 位置検出部、23 装置側静止検出部、24 関連付け部、27 失敗通知、30 検出システム、31 基本ユニット、50 電子回路、51 信号線、110 プロセッサ、120 主記憶装置、130 補助記憶装置、140 入力 I/F、150 出力 I/F、160 通信 I/F、170 信号線、141 モーションセンサ、161 通信装置、162 超音波受信装置、210 プロセッサ、220 主記憶装置、230 補助記憶装置、231 検出プログラム、240 入力 I/F、250 出力 I/F、260 通信 I/F、270 信号線、241 撮影装置、261 通信装置、262 超音波送信装置。

請求の範囲

- [請求項1] 人が携帯する携帯端末と、人の位置を検出する検出装置とを備える検出システムにおいて、
- 前記携帯端末は、
- 前記携帯端末の静止状態の継続時間を示す端末側時間を、モーションセンサを用いて検出する端末側静止検出部と、
- 前記端末側時間と、前記携帯端末を識別する識別情報とを送信する送信制御部と、
- を有し、
- 前記検出装置は、
- 前記端末側時間と前記識別情報とを受信する受信制御部と、
- 撮影装置により撮影された画像の画像解析によって、前記画像から人位置を検出する位置検出部と、
- 前記画像に存在する前記人の静止状態の継続時間を示す装置側時間を画像解析によって検出し、前記装置側時間を前記端末側時間と比較する装置側静止検出部と、
- 前記端末側時間と前記装置側時間との比較結果に応じて、受信された前記識別情報を前記人位置に関連付けるかどうかを決定する関連付け部と、
- を備える、検出システム。
- [請求項2] 前記端末側時間は、
- 既定値として定められた時間長さであり、
- 前記装置側時間は、
- 静止開始から前記端末側時間の受信までの時間であり、
- 前記送信制御部は、
- 前記人の静止状態の継続時間が前記既定値に到達すると、前記識別情報と、前記端末側時間とを送信する請求項1に記載の検出システム。

- [請求項3] 人が携帯する携帯端末において、
前記携帯端末の静止状態の継続時間を示す端末側時間を、モーションセンサを用いて検出する端末側静止検出部と、
前記端末側時間と、前記携帯端末を識別する識別情報とを送信する送信制御部と、
を備える携帯端末。
- [請求項4] 前記送信制御部は、
画像解析によって人位置を検出するとともに前記人位置に携帯端末を識別する識別情報を関連付ける複数の検出装置の各検出装置が送信する電波の特性に基づいて、前記複数の検出装置の中から、前記識別情報と前記端末側時間とを送信すべき送信先装置を決定し、決定した前記送信先装置に、前記識別情報と前記端末側時間とを送信する請求項3に記載の携帯端末。
- [請求項5] 前記送信制御部は、
前記送信先装置に超音波の送信を要求し、前記超音波を受信したときに、前記送信先装置に前記識別情報と前記端末側時間とを送信する請求項4に記載の携帯端末。
- [請求項6] 前記送信制御部は、
前記識別情報と前記端末側時間とを送信した後に、前記送信先装置から、人位置への識別情報の関連付けの失敗を通知する失敗通知を受信すると、前記複数の検出装置の中から、前記識別情報と前記端末側時間とを送信すべき別の送信先装置を決定する請求項4または請求項5に記載の携帯端末。
- [請求項7] 前記携帯端末は、さらに、
前記携帯端末の一定時間の移動継続状態をモーションセンサを用いて検出した場合に、前記識別情報と、前記識別情報と前記人位置との関連付けを示す情報の削除を指令する削除指令とを送信する移動検出部を備える請求項5から6のいずれか1項に記載の携帯端末。

- [請求項8] 人が携帯する携帯端末を識別する識別情報と、モーションセンサを用いて前記携帯端末が検出した前記携帯端末の静止状態の継続時間を示す端末側時間とを、前記携帯端末から受信する受信制御部と、
撮影装置により撮影された画像の画像解析によって、前記画像から人位置を検出する位置検出部と、
前記画像に存在する前記人の静止状態の継続時間を示す装置側時間を画像解析によって検出し、前記装置側時間を前記端末側時間と比較する装置側静止検出部と、
前記端末側時間と前記装置側時間との比較結果に応じて、受信された前記識別情報を前記人位置に関連付けるかどうかを決定する関連付け部と、
を備える検出装置。
- [請求項9] 前記関連付け部は、
受信された前記識別情報を前記人位置に関連付けないと決定すると、人位置への識別情報の関連付けの失敗を通知する失敗通知を送信すると請求項8に記載の検出装置。
- [請求項10] 前記検出装置は、さらに、超音波送信装置を備え、
前記受信制御部は、
前記携帯端末から超音波の送信を要求する送信要求を受信すると、前記超音波送信装置に超音波を送信させる請求項8または請求項9に記載の検出装置。
- [請求項11] 前記関連付け部は、
前記識別情報と、前記識別情報と前記人位置との関連付けを示す情報の削除を指令する削除指令とを受信すると、前記識別情報と前記人位置との関連付けを削除する請求項8から請求項10のいずれか1項に記載の検出装置。
- [請求項12] 人が携帯するコンピュータである携帯端末に、
前記携帯端末の静止状態の継続時間を示す端末側時間を、モーション

ンセンサを用いて検出する端末側静止検出処理と、

前記端末側時間と、前記携帯端末を識別する識別情報とを送信する送信制御処理と、
を実行させる送信プログラム。

[請求項13]

コンピュータに、

人が携帯する携帯端末を識別する識別情報と、モーションセンサを用いて前記携帯端末が検出した前記携帯端末の静止状態の継続時間を示す端末側時間とを、前記携帯端末から受信する受信制御処理と、

撮影装置により撮影された画像の画像解析によって、前記画像から人位置を検出する位置検出処理と、

前記画像に存在する前記人の静止状態の継続時間を示す装置側時間を画像解析によって検出し、前記装置側時間を前記端末側時間と比較する装置側静止検出処理と、

前記端末側時間と前記装置側時間との比較結果に応じて、受信された前記識別情報を前記人位置に関連付けるかどうかを決定する関連付け処理と、

を実行させる検出プログラム。