

(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2007-199807

(P2007-199807A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08B 25/04 (2006.01)	G08B 25/04 E	5C087
G09B 9/00 (2006.01)	G09B 9/00 Z	
G08B 25/00 (2006.01)	G08B 25/00 510F	
	G08B 25/00 510L	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-14651 (P2006-14651)
 (22) 出願日 平成18年1月24日 (2006.1.24)

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 堀内 一永
 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
 ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 磯崎 隆司
 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
 ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 ▲桑▼原 隆比古
 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
 ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

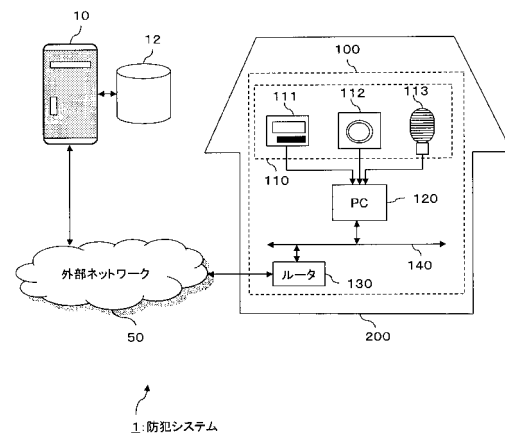
(54) 【発明の名称】 学習システム、学習装置、コンピュータの制御方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 検出しようとする事象とセンサの出力との関係性の变化に柔軟に対応する。

【解決手段】 複数のセンサを含むセンサ群110と、検出の対象となる検出対象事象とセンサ群110の出力との関係性が学習された学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する手段と、前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示手段と、前記模擬行動提示手段により提示された模擬行動情報が示す模擬行動時におけるセンサ群110の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習手段と、を含む学習システム100。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のセンサを含むセンサ群と、
検出の対象となる検出対象事象と前記センサ群の出力との関係性が学習された学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する手段と、
前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示手段と、
前記模擬行動提示手段により提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習手段と、
を含むことを特徴とする学習システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の学習システムであって、
前記再学習手段は、前記模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記学習ネットワークにより事象が発生していると判定される場合に、前記関係性を再学習することを特徴とする学習システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の学習システムであって、
前記模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記学習ネットワークにより事象が発生していると判定されない場合には、警告を行う手段をさらに含むことを特徴とする学習システム。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の学習システムであって、
前記検出対象事象は、犯罪行為であり、
前記学習システムは、
建物の種類毎に、予め受け得る犯罪類型を記憶する犯罪類型データベースから、前記センサ群の設置対象となる建物の種類に関連付けられた犯罪類型情報を取得する手段をさらに含み、
前記模擬行動提示手段は、前記取得した犯罪類型情報に基づいて示される模擬行動情報を提示することを特徴とする学習システム。

【請求項 5】

検出の対象となる検出対象事象と複数のセンサを含むセンサ群の出力との関係性を学習した学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する事象発生判定手段と、
前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示手段と、
前記模擬行動提示手段により提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習手段と、
を含むことを特徴とする学習装置。

【請求項 6】

検出の対象となる検出対象事象と複数のセンサを含むセンサ群の出力との関係性を学習した学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する事象発生判定ステップと、
前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示ステップと、
前記模擬行動提示ステップにより提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習ステップと、
を含むことを特徴とするコンピュータの制御方法。

【請求項 7】

検出の対象となる検出対象事象と複数のセンサを含むセンサ群の出力との関係性を学習した学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する事象発生判定手段、
前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示手段、及び、

10

20

30

40

50

前記模擬行動提示手段により提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習手段、
としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサの出力に基づいて学習する学習システム、学習装置、コンピュータの制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

建物や装置等にセンサを設置して、センサの出力に基づいて人の行動や発生している事象を判定することがある。例えば、従来では、部屋の内部にセンサを設置し、人の出入りをセンサからの出力により判定して、ライトの点灯、消灯を切り替えたりするシステムがある。その場合には、検出しようとする人の行動等の事象とセンサによる出力には予め定められた関係性が構築されており、その関係性とセンサによる出力とに従って、システムは事象の発生を判定していた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来のシステムでは、検出しようとする事象とセンサの出力との関係性は一義的に定められていたため、人による個人差、能力差、成長による変化、センサの性能差、センサの劣化（能力低下）状態の違い、センサが設置される環境の変化、センサが設置される環境の変化に、柔軟に対応することができなかった。

【0004】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的の1つは、検出しようとする事象とセンサの出力との関係性の変化に柔軟に対応することができる学習システム、学習装置、コンピュータの制御方法及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明に係る学習システムは、複数のセンサを含むセンサ群と、検出の対象となる検出対象事象と前記センサ群の出力との関係性が学習された学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する手段と、前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示手段と、前記模擬行動提示手段により提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習手段と、を含むことを特徴とする。

【0006】

また、本発明に係る学習装置は、検出の対象となる検出対象事象と複数のセンサを含むセンサ群の出力との関係性を学習した学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する手段と、前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示手段と、前記模擬行動提示手段により提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習手段と、を含むことを特徴とする。

【0007】

また、本発明に係るコンピュータ（例えばパーソナルコンピュータ、サーバコンピュータ、携帯情報端末等である。以下、同様。）の制御方法は、検出の対象となる検出対象事象と複数のセンサを含むセンサ群の出力との関係性を学習した学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定するステップと、前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示ステップと、前記模擬行動提示ステップにより提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習ステップと、を含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0008】

また、本発明に係るコンピュータを機能させるためのプログラムは、検出の対象となる検出対象事象と複数のセンサを含むセンサ群の出力との関係性を学習した学習ネットワークにより、前記検出対象事象が発生しているか否かを判定する手段、前記検出対象事象の模擬行動を示す模擬行動情報を提示する模擬行動提示手段、及び、前記模擬行動提示手段により提示された模擬行動情報が示す模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記関係性を再学習する再学習手段、としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。プログラムは、CD-ROM (Compact Disk - Read Only Memory)、DVD-ROM (Digital Versatile Disk - Read Only Memory)、メモリーカードその他のあらゆるコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体に格納することとしてもよい。

10

【0009】

本発明では、学習システムは、検出の対象となる事象と複数のセンサを含むセンサ群の出力との関係性が学習された学習ネットワークにより、検出の対象となる事象が発生しているか否かを判定する。そして、学習システムは、検出の対象となる事象に関連付けられた模擬行動を示す模擬行動情報をユーザに提示して、模擬行動を促す。学習システムは、前記模擬行動時のセンサ群の出力に基づいて、検出の対象となる事象とセンサ群の出力の関係性の再学習処理を行う。

【0010】

本発明によると、学習システムは、検出の対象となる事象の模擬行動時のセンサ群の出力に基づいて、検出の対象となる事象とセンサ群の出力との関係性を再学習することができる。

20

【0011】

また、本発明の一態様では、前記再学習手段は、前記模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記学習ネットワークにより事象が発生していると判定される場合に、前記関係性を再学習することを特徴とする。これによって、模擬行動を普段の状態から十分に差別して認識できる場合に学習を行うこととなり、学習ネットワークの判定の信頼性を高くすることができる。

【0012】

また、本発明の一態様では、前記模擬行動時における前記センサ群の出力に基づいて、前記学習ネットワークにより事象が発生していると判定されない場合には、警告を行う手段をさらに含むことを特徴とする。これによって、模擬行動を普段の状態から十分に差別して認識できない場合には、警告を発して学習システムの構成の修正を促すことができる。

30

【0013】

また、本発明の一態様では、前記検出対象事象は、犯罪行為であり、前記学習システムは、建物の種類毎に、予め受け得る犯罪類型を記憶する犯罪類型データベースから、前記センサ群の設置対象となる建物の種類に関連付けられた犯罪類型情報を取得する手段をさらに含み、前記模擬行動提示手段は、前記取得した犯罪類型情報に基づいて示される模擬行動情報を提示することを特徴とする。これによって、建物毎にどのような犯罪類型に注意すべきかをデータベースから取得し、取得した犯罪類型情報に基づいて学習システムを最適化することができるため、ユーザに専門的な防犯知識を必要とせず、ユーザの生活環境に応じて柔軟に学習システムを構築することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明の実施の形態に係る学習システムを適用した防犯システムのシステム構成図である。図1に示されるように、学習システム1は、防犯知識サーバ10とホームネットワークシステム100を含む。そして、防犯知識サーバ10とホームネットワークシステム100は、インターネット等の外部ネットワーク50を介して相互通信可能に接続

50

される。

【0016】

防犯知識サーバ10は、防犯に関する知識を格納したデータベースを保有するデータベースサーバである。本実施形態では、防犯知識サーバ10は、上記データベースの実体データを接続するストレージ12に格納している。また、防犯知識サーバ10のデータベースには一例として、住居の見取り図、建物の種類、家族構成や住所に関連付けて、発生する傾向の高い犯罪が記憶されているものとする。そして、防犯知識サーバ10は、外部ネットワーク50を介してアクセスする機器に対して、上記データベースを参照して防犯に関する情報の提供を行う。

【0017】

ホームネットワークシステム100は、建物200に設置された複数のセンサ（以下、センサ群110とする）、パーソナルコンピュータ120とルータ130を含む。本実施形態においては、パーソナルコンピュータ120は、ルータ130とホームネットワーク140を介して相互通信可能に接続される。そして、パーソナルコンピュータ120は、ルータ130を介して、ルータ130が接続する外部ネットワーク50上の防犯知識サーバ10にアクセスすることができる。また、パーソナルコンピュータ120は、センサ群110と有線又は無線で接続され、センサ群110の各センサからの出力を受信する。

【0018】

パーソナルコンピュータ120は、センサ群110からの出力に基づいて予め学習した学習ネットワークを用いて、犯罪が発生したか否かの判定を行う。学習ネットワークのアルゴリズムには、ナイーブベイズ法、パターンマッチング、SOM (Self-Organizing Map)、ニューラルネットワーク等の公知のアルゴリズムを用いることができる。

【0019】

センサ群110の各センサは、室温計、湿度計、マイクロフォン、照度計、風量計、遠赤外線検出器、圧力計、使用電力量計、使用ガス量計、使用水量計、カメラなどの多様なセンサであってよい。本実施形態では、センサ群を構成するセンサの一例として、室温計111、カメラ112、マイクロフォン113を例示しているが、センサの種類及び数は図1に示されたセンサ群110の態様に限られるものではない。

【0020】

図2は、学習システム1のハードウェアブロック図である。以下では、図2に示された、学習システム1の防犯知識サーバ10及びパーソナルコンピュータ120についてのハードウェア構成に関して説明を行う。

【0021】

防犯知識サーバ10は、物理的構成として、プロセッサ20、メモリ22、入出力インターフェース24とネットワークインターフェース26を含む。プロセッサ20、メモリ22、入出力インターフェース24とネットワークインターフェース26はそれぞれ内部バスに接続し、相互にデータ通信が可能となっている。プロセッサ20は、図示しないROM又はハードディスクに格納されるオペレーティングシステムやメモリ22から読み出されるプログラムに基づいて、防犯知識サーバ10の各部を制御する。メモリ22は、プログラムやデータが必要に応じて書き込まれるとともに、プロセッサ20の作業用としても用いられる。防犯知識サーバ10は、ストレージ12と接続する入出力インターフェース24を介して、ストレージ12に格納されたデータにアクセスすることができる。また、防犯知識サーバ10は、外部ネットワーク50と接続するネットワークインターフェース26を介して、外部機器とデータの送受信をすることができる。

【0022】

パーソナルコンピュータ120は、物理的構成として、プロセッサ121、メモリ122、センサ入力インターフェース123、ネットワークインターフェース124とグラフィックインターフェース125を含む。プロセッサ121は、図示しないROM又はハードディスクに格納されるオペレーティングシステムやメモリ122から読み出されるプログラムに基づいて、防犯知識サーバ10の各部を制御する。メモリ122は、プログラム

10

20

30

40

50

やデータが必要に応じて書き込まれるとともに、プロセッサ１２１の作業用としても用いられる。パーソナルコンピュータ１２０には、センサ群１１０の各センサと接続するセンサ入力インターフェース１２３を介して、センサ群１１０から情報が入力される。そして、パーソナルコンピュータ１２０は、ルータ１３０を介して外部ネットワーク５０にアクセスする。また、パーソナルコンピュータ１２０は、グラフィックインターフェース１２５を介して、生成したイメージデータをディスプレイ１５０に転送し、ディスプレイ１５０にイメージを表示させる。

【００２３】

図３は、学習システム１の機能ブロック図である。図３には、防犯知識サーバ１０とパーソナルコンピュータ１２０についての機能ブロック図を示す。それぞれの機能ブロックについて以下に説明を行う。 10

【００２４】

防犯知識サーバ１０は、機能的には、送受信部３０、犯罪類型データベース３２、犯罪類型取得部３４と犯罪模擬行動情報作成部３６を含む。

【００２５】

送受信部３０は、防犯知識サーバ１０が外部機器とデータの送受信を行うためのものである。送受信部３０は、防犯知識サーバ１０のネットワークインターフェース２６により実現される機能である。本実施形態では、送受信部３０は、ネットワークインターフェース２６を介して外部ネットワーク５０に接続し、パーソナルコンピュータ１２０とデータの送受信を行う。 20

【００２６】

犯罪類型データベース３２は、建物の種類毎に、予め受け得る犯罪類型を記憶したデータベースである。犯罪類型データベース３２は、リレーショナルデータベースやXMLデータベースなどの公知のデータベース構造により実現されることとしてよい。本実施形態では、犯罪類型データベース３２の実体データは、防犯知識サーバ１０に接続されるストレージ１２に格納される。図４には、犯罪類型データベース３２に記憶された建物の種類とその犯罪類型情報の一例を示す。図４に示された例では、都市部の一軒家は、窓からの不法侵入が発生する傾向にあることが表されている。なお、本実施形態に係る犯罪類型データベース３２には、建物の種類に単純な例を採用したが、建物の住所や、マンションの階数等の要素を付加して、より詳細なデータベースを作成することとしてもよいし、建物の種類に対して複数の犯罪類型情報を対応付けることとしてもよい。 30

【００２７】

犯罪類型取得部３４は、犯罪類型データベース３２から、建物２００の種類に関連付けられた犯罪類型情報を取得するものである。本実施形態では、犯罪類型取得部３４は、パーソナルコンピュータ１２０から受信した建物２００の種類をキーとして犯罪類型データベース３２から対応する犯罪類型情報を取得する。具体的には、プロセッサ２０が、データベースソフトウェアのプログラムを実行し、例えばパーソナルコンピュータ１２０から「建物の情報」として「都市部の一軒家」を受信した場合には、「都市部の一軒家」をキーとして、ストレージ１２に格納された犯罪類型データベース３２の実体データから、当該キーに対応する「不法侵入（窓から）」を犯罪類型情報として取得する。 40

【００２８】

犯罪模擬行動情報作成部３６は、犯罪類型取得部３４で取得された犯罪類型情報に基づいた犯罪模擬行動を指示する情報を作成するものである。犯罪模擬行動とは、対象とする犯罪に典型的な行動パターンであって、その犯罪模擬行動により学習ネットワークに対象とする犯罪を学習及び再学習させるために行うものである。本実施形態では、防犯知識サーバ１０は、犯罪類型情報に対応付けて、犯罪模擬行動を指示する定型文章データをストレージ１２内に保有していることとする。そして、防犯知識サーバ１０は、犯罪類型取得部３４で取得された犯罪類型情報に基づいて、その犯罪類型情報に対応付けられた犯罪模擬行動を指示する定型文章データを取得する。また、防犯知識サーバ１０は、ホームネットワークシステム１００に係る建物２００の見取り図データから窓やドアの位置を把握し 50

、その位置情報に基づいて、前記取得した定型文章データを修正して犯罪模擬行動情報を生成する。

【0029】

定形文章データはそのまま採用できるときはもちろん修正の必要がないが、修正する場合は、オントロジー辞書により同意味の代用表現などを選択しても良く、あるいはいろいろな目的に応じて構築されたセマンティック構造化された辞書を用いても良い。セマンティック構造化されたものの例には、人の思考をモデル化したもの、身体構造をモデル化したもの、心象（心理）をモデル化したもの、行動（習慣）をモデル化したもの、事象をモデル化したもの、目的別の行動をモデル化したもの、建物構造をモデル化したもの、デバイス（家電）の配置や機能をモデル化したものなどが挙げられる。オントロジー体系化した辞書を参考にすることにより、人に対して理解しやすく無理のない、目的に対して有意義である等、最適な模擬行動を生成できるようになる。

10

【0030】

パーソナルコンピュータ120は、機能的には、送受信部160、制御部162、センサ群出力受信部164、学習処理部166、犯罪発生判定部168、犯罪模擬行動提示部170と警告部172を含む。

【0031】

送受信部160は、パーソナルコンピュータ120が外部機器とデータの送受信を行うためのものである。送受信部160は、パーソナルコンピュータ120のネットワークインターフェース124により実現される機能である。本実施形態では、送受信部160は、ネットワークインターフェース124を介して外部ネットワーク50に接続し、防犯知識サーバ10とデータの送受信を行う。具体的には、送受信部160は、防犯知識サーバ10に、ホームネットワークシステム100に係る建物200の種類を送信し、防犯知識サーバ10からは、犯罪模擬行動の指示情報を受信する。

20

【0032】

制御部162は、パーソナルコンピュータ120の各部の制御や各処理のタイミングの制御を行うものである。制御部162は、パーソナルコンピュータ120のプロセッサ121、メモリ122とオペレーティングシステムにより実現される機能である。

【0033】

センサ群出力受信部164は、センサ群110からの出力を受信するものである。センサ群出力受信部164は、パーソナルコンピュータ120のセンサ入力インターフェース123により実現される機能である。

30

【0034】

学習処理部166は、受信したセンサ群110からの出力を学習ネットワークに入力して学習処理を行うものである。本実施形態において、学習ネットワークのアルゴリズムにナイーブベイズ法を用いる場合には、例えば、論文「A. McCallun, K. Nigam, A comparison of event models for naive bayes test classification, Proc. of the AAAI-98 Workshop on Learning for Text Categorization, pp.41-48, 1998」に記載のモデリング手法を用いることとしてもよい。学習処理部166は、事前にホームネットワークシステム100に設置されたセンサ群110からの出力に基づいて、ホームネットワークシステム100内の犯罪が発生していない日常の状態（以下、普段状態とする）を学習する。そして、学習処理部166は、犯罪模擬行動が行われた時にもセンサ群110の出力に基づいて、当該犯罪模擬行動に対応する犯罪の状態を学習する。また、学習処理部166は、予め学習されている犯罪の状態に対しても、犯罪模擬行動が行われた際のセンサ群110の出力に基づいて、学習ネットワークに学習された犯罪の状態とセンサ群110の出力との関係性を再学習する。

40

【0035】

犯罪発生判定部168は、事前に学習処理により得られた学習ネットワークを用いて、センサ群110の出力に基づき、犯罪が発生しているか否かを判定するものである。犯罪発生判定部168は、センサ群110からの出力に基づいて、ホームネットワークシステ

50

ム 1 0 0 内の状態が、学習処理部 1 6 6 で学習された普段状態に含まれるのか、既に学習した犯罪状態に含まれるのか、いずれにも分類されない状態なのかについてナイーブベイズ法等のアルゴリズムを用いて判定する。

【0036】

犯罪模擬行動提示部 1 7 0 は、防犯知識サーバ 1 0 から受信した犯罪模擬行動の指定情報に基づいて犯罪模擬行動を提示するものである。犯罪模擬行動提示部 1 7 0 は、プロセッサ 1 2 1 とディスプレイ 1 5 0 により実現される機能である。具体的には、プロセッサ 1 2 1 は、受信した犯罪模擬行動の指定情報に含まれる文章データに基づいて、例えば図 5 のようにディスプレイ 1 5 0 に文章を表示することで、ユーザに犯罪模擬行動を提示する。

10

【0037】

警告部 1 7 2 は、犯罪模擬行動時におけるセンサ群 1 1 0 の出力に基づいて、犯罪発生判定部 1 6 8 により犯罪が発生していると判定する確率が予め定められた閾値を下回る場合に、警告を行うものである。警告部 1 7 2 は、プロセッサ 1 2 1、メモリ 1 2 2 とディスプレイ 1 5 0 により実現される機能である。プロセッサ 1 2 1 は、犯罪模擬行動時におけるセンサ群 1 1 0 の出力に基づき、学習ネットワークを用いて犯罪が発生している（つまり普段状態ではない）か否かを判定する。プロセッサ 1 2 1 は、前記判定を N 回行って、そのうち犯罪が発生していると判定する回数が C 回である際に、演算した確率 C/N が予め定められた閾値よりも小さい場合には、適切に犯罪を検知できていない旨の警告を行う。当該警告は、ディスプレイ 1 5 0 に警告メッセージを表示させることで行う。警告には、センサ群の追加や、センサの位置を調整すべき旨のメッセージを含めることとしてもよい。

20

【0038】

以下、本発明の実施の形態に係る学習システム 1 における学習処理の動作の詳細について説明する。

【0039】

図 6 には、本発明の実施形態に係る学習システム 1 における学習処理のフロー図を示す。図 6 において破線で囲まれた部分の処理（S 1 0 3 ~ S 1 0 5）は防犯知識サーバ 1 0 における処理であり、それ以外の処理はパーソナルコンピュータ 1 2 0 における処理である。パーソナルコンピュータ 1 2 0 は接続されたセンサ群 1 1 0 からの出力に基づいて事前に学習処理を行う（S 1 0 1）。学習処理は、センサ群 1 1 0 からの出力を入力とする学習ネットワークにより行う。そして、パーソナルコンピュータ 1 2 0 はホームネットワークシステム 1 0 0 に係る建物 2 0 0 の種類を示すデータを防犯知識サーバ 1 0 に送信する（S 1 0 2）。

30

【0040】

防犯知識サーバ 1 0 では、建物の種類毎に、予め受け得る犯罪類型を記憶する犯罪類型データベース 3 2 から、受信した建物 2 0 0 の種類に関連付けられた犯罪類型情報を取得する（S 1 0 3）。そして、取得した犯罪類型情報に基づいて、当該犯罪類型の犯罪模擬行動の指定データを作成する（S 1 0 4）。防犯知識サーバ 1 0 は、作成した犯罪模擬行動の指定データをパーソナルコンピュータ 1 2 0 に転送する（S 1 0 5）。

40

【0041】

パーソナルコンピュータ 1 2 0 は、防犯知識サーバ 1 0 から犯罪模擬行動の指定データを受信し、受信した指定データに基づいて、パーソナルコンピュータ 1 2 0 に接続されたディスプレイ 1 5 0 に犯罪模擬行動を提示する（S 1 0 6）。そして、提示した犯罪模擬行動が行われた時に、S 1 0 7 から S 1 1 1 の処理により、センサ群 1 1 0 により取得された情報について犯罪発生状態にあるか否かについて所定回数（N 回）の判定が行われる。具体的には、初期値 0 の自然数 i が所定回数 N よりも小さいか否かを判断し（S 1 0 7）、 i の方が小さい場合には i に 1 を加算する（S 1 0 8）。そして次に、センサ群 1 1 0 により取得された情報（S 1 0 9）が、犯罪発生状態にあるか否かを判定する（S 1 1 0）。S 1 1 0 で犯罪発生状態にあると判定された場合には、カウンタ C （初期値 0）に

50

1を加算し（S 1 1 1）、犯罪発生状態にないと判定された場合にはそのまま、処理S 1 0 7に戻る。上記処理S 1 0 7でiがN以上となった場合には、カウンタCをループ回数Nで除算した値が閾値よりも大きいかなんかを判断する（S 1 1 2）。そして、上記の除算値が閾値よりも大きい場合にはセンサ群からの出力に基づいて学習処理を行う（S 1 1 3）。また、上記の除算値が閾値よりも小さい場合には、パーソナルコンピュータ1 2 0に接続されたディスプレイ1 5 0に警告を表示する（S 1 1 4）。

【0 0 4 2】

以上説明した、本発明の実施形態に係る学習システムによれば、事象とセンサの出力との関係性が学習された学習ネットワークの関係性を当該事象の模擬行動時のセンサの出力に基づいて再学習することができる。

10

【0 0 4 3】

また、本発明の実施形態に係る学習システムによれば、センサが置かれた環境に応じて、事象とセンサの出力との関係性を再学習することができるため、他の環境で学習された学習ネットワークのパラメータを初期値として導入することもできる。例えば、図7に示されるように、センサ設置空間3 0 0にセンサ3 0 1 a, b, c, dの位置により最適化された学習ネットワークがあるとすると、この場合に、センサ設置空間3 0 0の3 0 1の位置にセンサを必ずしも置ける訳ではないが、本発明によれば、センサを3 0 2 a, b, c, dの位置に置いた場合にも、模擬行動を検出したセンサ3 0 2 a, b, c, dによる出力に基づいて、検出対象の事象とセンサ群の出力との関係性を学習ネットワークに再学習させることができる。

20

【0 0 4 4】

また、本発明の実施形態に係る学習システムによれば、犯罪行為のように、実際に起きている状態で学習を行うことが不可能な（システム設計上望ましくない）事象であっても、その事象の模擬行動により学習ネットワークに学習させることができる。決定的な犯罪があったことの判別は重要であるが、決定的な犯罪に至るまでに、その前兆およびプロセスを検出できるようにすることがより重要である。そのため、模擬行動の関係づけは、時間的特性や事象的特性に対して複数の関連性を含めてネットワーク化することが好ましい。複数の関連性が多岐にわたる場合には、ネットワークが膨大化してしまう可能性があるが、ユーザやシステムが必要としている機能が何かを自動判定（あるいは質疑応答）することにより、適宜分割したり、アップデートにより優位性の高いものだけ選別したり等、有効な簡略化を施してシステムの総合的なパフォーマンスを保てるようにすることが好ましい。

30

【0 0 4 5】

また、本発明の実施形態に係る学習システムによれば、学習システムが事象を判定する精度を目標とする水準に達するまで、繰り返し学習させることができる。

【0 0 4 6】

また、本発明の実施形態に係る学習システムによれば、建物毎にどのような犯罪類型に注意すべきかについて常に最新の情報をデータベースから取得し、取得した犯罪類型情報に基づいて学習システムを最適化することができるため、ユーザに専門的な防犯知識を必要とせず、ユーザの生活環境に応じて柔軟に学習システムを構築することができる。

40

【0 0 4 7】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

【0 0 4 8】

例えば、学習システムにおいて、犯罪模擬行動時におけるセンサ群の出力に基づいて、犯罪が発生していると判定する確率が予め定められた閾値を下回る場合に、模擬行動の組合せ（例えば「夜間、北西の窓を少し開けた状態で、部屋の中の窓側に3秒間立ってください」）を新たに生成して、提示することとしてもよい。

【0 0 4 9】

また、学習システムにおいて、センサ群が検知した事象の組合せに基づいて、発生している犯罪の進行状態を推定し、犯罪の進行状態に応じて住人に警告することとしてもよい

50

。例えば、犯罪の進行状態の推定は、事象A「夜、窓の外に人が立っている」のみが検知された場合には進行状態10%、事象Aに加えて事象B「窓が開いたまま」が検知された場合には進行状態50%として行うこととしてもよい。

【0050】

また、学習システムにおいて、センサ群の出力に基づいて犯罪が発生していると判定された場合に、判定した犯罪やその犯罪の進行状態に応じて、部屋の明かりをつける、室内の施錠により進入を困難にさせる、警察署への通報を行う等の自動処理を行うこととしてもよい。

【0051】

また、上記実施例では、本発明の実施の形態に係る学習システムを防犯システムに適用した例を説明したが、これに限られるものではない。例えば、本発明は他にも以下のような装置、システムに適用することが考えられる。

【0052】

本発明に係る学習システムを情報端末、車、住居等に適用してもよい。例えば、本発明を情報端末に適用する場合には、情報端末のマウス等の入力インターフェースに用いることができる。マウスからダブルクリックとして入力されるクリックの間隔には個人差があるが、本発明の学習システムにより各個人に合わせてダブルクリックとして入力される間隔を再学習することができる。また、車に適用する場合には、ブレーキの踏む強さによって急ブレーキか否かを判断する場合に、ブレーキの踏む強さは個人差があるが、本発明の学習システムにより各個人に合わせて再学習することができる。また、住居に適用する場合 20
には、センサの出力に基づき「人が手を上げたら電気をON/OFFする」という処理を行うシステムにおいて、手を上げる高さは個人差があるが、本発明の学習システムにより各個人や環境に合わせて再学習することができる。また、いつも手を上げると動作してしまうことが懸念されるが、本システムでは手を上げたことのみを測定するセンサを利用しているわけではないので、その手を上げるまでに至ったプロセス、その手を上げたあとのプロセス、及びその周辺環境の情報を含め総合的（統合的）に判断（事後に再判断）できるようにすることにより、いつも手を上げると動作するシステムとはならない。

【0053】

これら統合的な判断アルゴリズムの詳細は、ユーザは意識する必要のないものであり、システム学習時の模擬行動としては“単に手を上げてみてください”という指示のみでよい。そして、“どんなときの”、“どんな状況での”、“どんな組合せでの”手をあげた場合なのかは、システム自身が普段の観察情報などから有意な創刊を見出して、関連付けしていくことができる。この際、ユーザの意見や知識を反映できるようにするとより効果的である。 30

【0054】

また、本発明に係る学習システムにおいて、他の学習システムの基礎となる学習システム（以下、基礎システムとする）と、基礎となる学習システムから再学習して構築された学習システム（以下、修正システム）がある場合に、新たな学習システムのパラメータの初期値に基礎システムではなく、修正システムを利用することとしてもよい。例えば、図8（A）に示されるセンサ設置空間400aにおいてセンサ401により学習された学習 40
システムを基礎システムとする。図8（B）に示されるセンサ402が配置されたセンサ設置空間400bにおいては、400aにおける学習システムを初期値として学習システムの再構築を行うこととするが、図8（C）に示されるセンサ403が配置されたセンサ設置空間400cにおいては、センサの置かれている状況が比較的に近いセンサ設置空間400bにおける学習システムを初期値として学習システムの再構築をすることとしてもよい。

【0055】

本発明の応用としては、次のようなものが考えられる。

（1）人や環境における特有のノイズを自動的に排除して、所望の信号を感度よく検出（伝達）できるようにシステムの認識系を再設定するヒューマンインターフェイス。

(2) 副次的な判別情報を状況として分類学習させることにより、その分類ごとにシステム認識系を再設定する状況対応型システム。

(3) 次第に習熟して(慣れて)動作が初期学習時とは異なってしまう場合など、初期学習動作との差分を解消するようにシステムの認識系を再設定できる順応型システム。

(4) ユーザの手間が省かれるよう関連デバイス(システム)群を自動駆動できるようにシステムの認識系を再設定する目的(嗜好)学習システム。

(5) 能力(要求)レベル応じた不要機能の排除や不足機能の提供を行うために、それら機能との関連づけに対するシステムの認識系を再設定できる能力支援システム。

(6) 身体機能の不足部分を補うようにシステムの認識系を再設定できる障害者支援システム。 10

(7) センサ劣化などのトラブルに対して、その劣化分を補間するようにシステムの認識系を再設定できるトラブル対策システム。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施の形態に係る学習システムのシステム構成図である。

【図2】学習システム1のハードウェアブロック図である。

【図3】学習システム1の機能ブロック図である。

【図4】犯罪類型データベースに記憶された建物の種類とその犯罪類型情報の一例を示す図である。 20

【図5】犯罪模擬行動情報の一例を示す図である。

【図6】学習システム1における学習処理のフロー図である。

【図7】学習システムによる効果の一例を説明する図である。

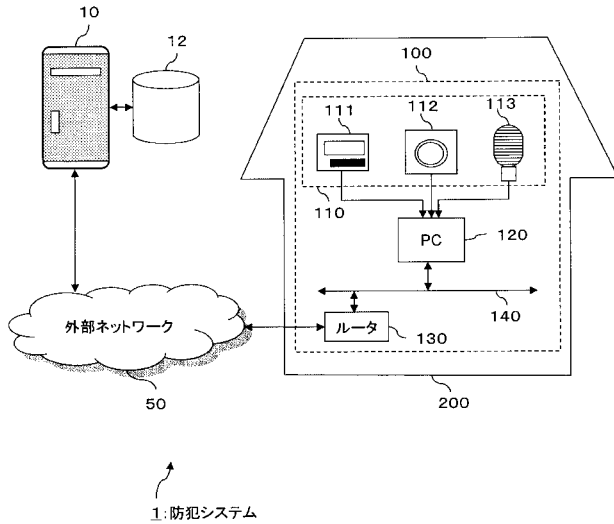
【図8】基礎とする学習システムの選択の一例を説明する図である。

【符号の説明】

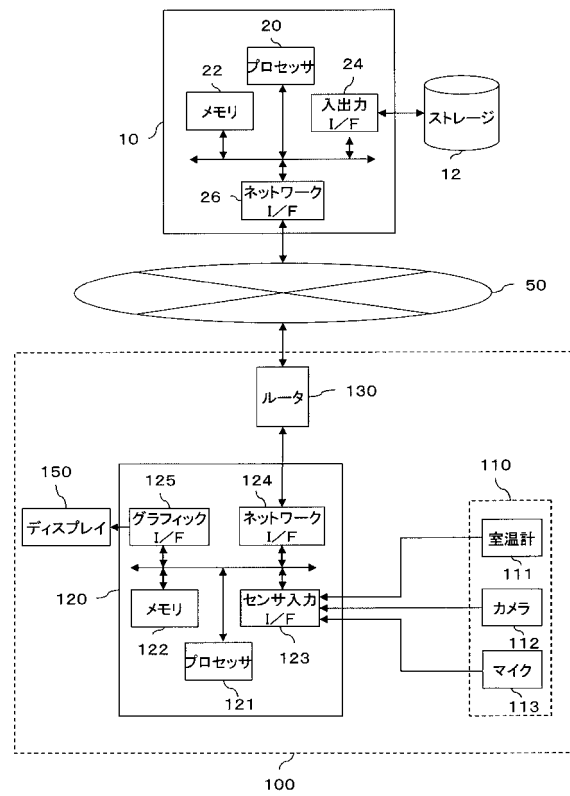
【0057】

1 学習システム、10 防犯知識サーバ、12 ストレージ、20 プロセッサ、22 メモリ、24 入出力インターフェース、26 ネットワークインターフェース、30 送受信部、32 犯罪類型データベース、34 犯罪類型取得部、36 犯罪模擬行動情報作成部、50 外部ネットワーク、100 ホームネットワークシステム、110 センサ群、111 室温計、112 カメラ、113 マイクロフォン、120 パーソナルコンピュータ、121 プロセッサ、122 メモリ、123 センサ入力インターフェース、124 ネットワークインターフェース、125 グラフィックインターフェース、130 ルータ、140 ホームネットワーク、150 ディスプレイ、160 送受信部、162 制御部、164 センサ群出力受信部、166 学習処理部、168 犯罪発生判定部、170 犯罪模擬行動提示部、172 警告部、200 建物、300 センサ設置空間、301 a, b, c, d センサ、302 a, b, c, d センサ、400 a, b, c センサ設置空間、401, 402, 403 センサ。 30

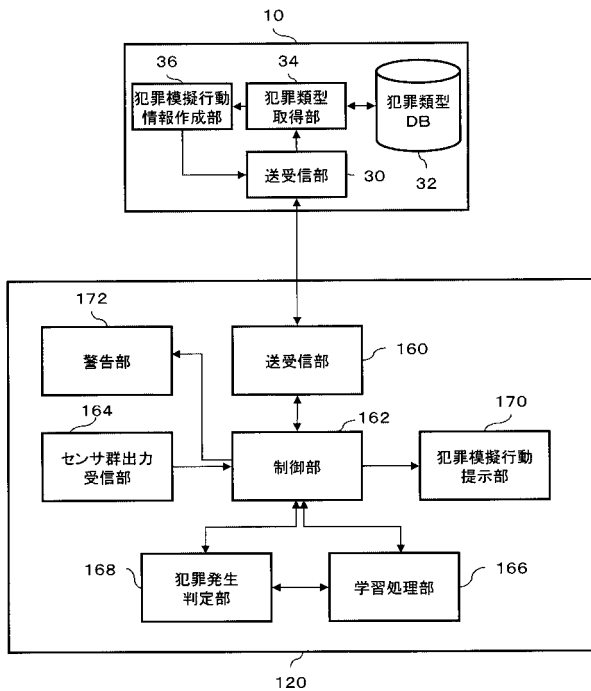
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

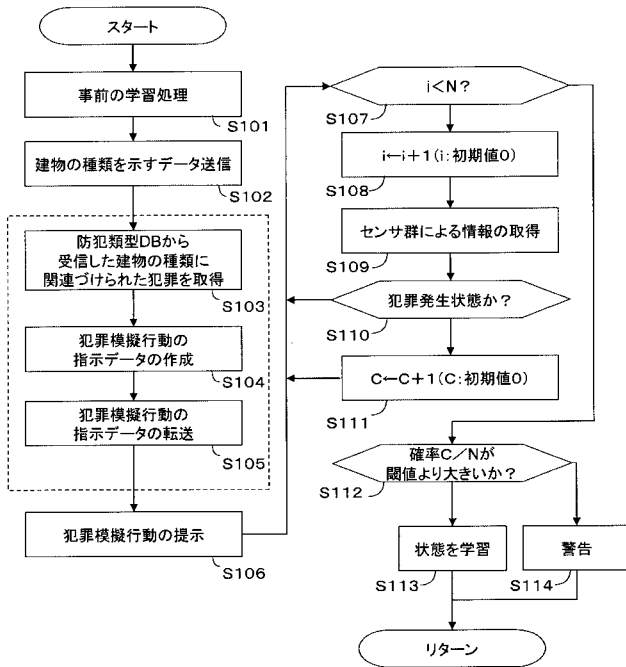
建物の種類	発生する傾向のある犯罪
都市部の一軒家	不法侵入(窓から)
都市部のマンション	不法侵入(ピッキング)
郊外の一軒家	放火
郊外のマンション	不法侵入(ピッキング)

【図 5】

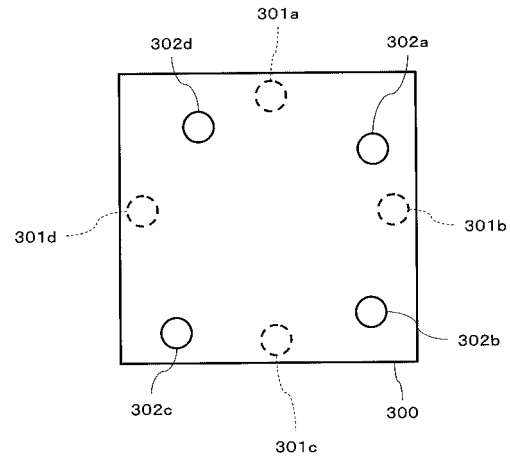
[犯罪模擬行動]

1. 夜、北西の窓の外に3秒間立ってみてください。
2. 窓を割れない程度にたたいてみてください。
3. 懐中電灯で部屋の中を覗いてみてください。
4. 家族に気づかれないように歩いてみてください。
- ・
- ・
- ・

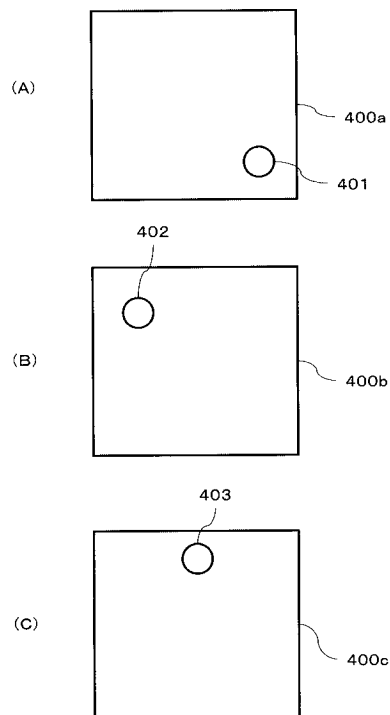
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 不野 浩之

神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 渡部 雅夫

神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 5C087 AA02 BB11 BB74 DD05 DD20 EE16 FF01 FF04 GG10 GG14

GG20 GG83