

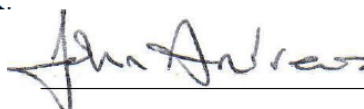
DECLARATION OF John Andrews

I, John Andrews, pursuant to 28 U.S.C. § 1746, hereby declare as follows:

1. I am a Translator at TransPerfect, Inc.
2. I submit this declaration to certify the accuracy of the English translation of JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2018-083548 (CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT OBTAINED VIA WIPO).
3. My statements are based on personal knowledge and my review of JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2018-083548 (CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT OBTAINED VIA WIPO) and its Japanese to English translation. If called as a witness about the facts contained in these statements, I could testify competently based on such personal knowledge, the investigation I have conducted and the translation I have provided.
4. Attached as Exhibit A is a true and accurate copy of JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2018-083548 (CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT OBTAINED VIA WIPO).
5. Attached as Exhibit B is a true and accurate copy of an English translation of JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2018-083548 (CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT OBTAINED VIA WIPO) (“JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2018-083548 (CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT OBTAINED VIA WIPO)”).
6. JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2018-083548 (CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT OBTAINED VIA WIPO) is a true and accurate translation of the JAPANESE PATENT APPLICATION NO. 2018-083548 (CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT OBTAINED VIA WIPO) from Japanese to English.
7. All statements made herein of my own knowledge are true, and all statements made on information and belief are believed to be true. Further, I am aware that these statements are made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. § 1001.

I declare under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct.

Executed on May 5, 2026 in England, UK.



John Andrews

Luxottica et al. v. Solos IPR2026-00376 Petitioners Ex. 1016
--

EXHIBIT A

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/JP2019/003924
International filing date:	04 February 2019 (04.02.2019)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: JP
	Number: 2018-083548
	Filing date: 25 April 2018 (25.04.2018)
Date of receipt at the International Bureau:	14 February 2019 (14.02.2019)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 25 Apr 2018 (25.04.2018)

Application number: 2018-083548

Date of availability of document: 26 Apr 2018 (26.04.2018)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

JP, US, SE, NZ, KR, EA, IN, BR, GB, AU, EP, ES, NL, IB, EE, CN,
MA, FI, DK, CL

Date of issue of this certificate: 14 Feb 2019 (14.02.2019)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2018年 4月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2018-083548

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

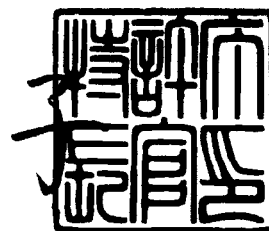
J P 2018-083548

出 願 人
Applicant(s): ソニー株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2019年 2月14日

宗 像 直



【書類名】	特許願
【整理番号】	371596JP00
【提出日】	平成30年 4月25日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G06F 15/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都港区芝 2－3 0－1 1 芝コトブキビル 3 B クウジット株式会社内
【氏名】	飛鳥井 正道
【特許出願人】	
【識別番号】	000002185
【氏名又は名称】	ソニー株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100095957
【弁理士】	
【氏名又は名称】	亀谷 美明
【電話番号】	03-5919-3808
【選任した代理人】	
【識別番号】	100096389
【弁理士】	
【氏名又は名称】	金本 哲男
【電話番号】	03-3226-6631
【選任した代理人】	
【識別番号】	100101557
【弁理士】	
【氏名又は名称】	萩原 康司
【電話番号】	03-3226-6631
【選任した代理人】	
【識別番号】	100128587
【弁理士】	
【氏名又は名称】	松本 一騎
【電話番号】	03-5919-3808
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	005094
【納付金額】	14,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	要約書 1
【物件名】	図面 1
【包括委任状番号】	1003295

【書類名】明細書

【発明の名称】情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特定の状況におけるユーザの感情を測定したり、その感情の対象を推定したりして、その感情に対してフィードバックを行うことが行われていた。

【0003】

例えば下記特許文献1では、ユーザの感情推定と、その感情をユーザに抱かせた対象とを取得し、推定したユーザの感情がポジティブなときには、その感情を維持するための提示情報をユーザに提示し、推定したユーザの感情がネガティブなときには、対象を取り除くための提示情報をユーザに提示することが開示されている。

【0004】

また、下記特許文献2は、対話したときの会話の内容から、ポジティブ、ネガティブを検出する技術に関するものである。また、下記特許文献3では、表情に基づき、ポジティブ、ネガティブの精神状態を判断するシステムが開示されている。また、下記特許文献4では、ユーザの感情の変化に基づいて、決定したロボットの行動に対応付けられた適正度を変更することで、ユーザの感情変化に基づいたロボットの行動の適正を適切に学習する行動制御システムが開示されている。

【0005】

また、下記特許文献5では、対話システムにおいて、ユーザの発話や動作から、ネガティブ、ポジティブを推定し、その感情に対応する応答を行うことで、システムがユーザに共感していると感じさせ、ユーザとシステムとの間に信頼感を生じさせることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2017-201499号公報

【特許文献2】特開2017-091570号公報

【特許文献3】特開2016-147006号公報

【特許文献4】特開2016-012340号公報

【特許文献5】特開2006-178063号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ユーザの感情に対する応答に関しては、いずれもユーザの感情に寄り添う（すなわち、共感を示す）応答や、ユーザのポジティブな感情を維持する応答を行うのみであり、ユーザの状態をさらに良くすることについては考慮されていない。

【0008】

また、上記特許文献1では、ユーザがネガティブな感情のときに、ユーザをその感情にさせている対象を取り除くための情報を提示することが開示されているが、この場合、対象の取得が必須となり、また、対象を取り除くことができない場合には、ユーザのネガティブな感情を改善することは困難となる。

【0009】

そこで、本開示では、ユーザの感情に応じて、ユーザの状態をより良い状態に改善し、暮らしの質を向上させることが可能な情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示によれば、ユーザがポジティブかネガティブかを推定し、前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを有する制御部を備える、情報処理システムを提案する。

【0011】

本開示によれば、プロセッサが、ユーザがポジティブかネガティブかを推定することと、前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを行うことと、を含む、情報処理方法を提案する。

【0012】

本開示によれば、コンピュータを、ユーザがポジティブかネガティブかを推定し、前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを有する制御部として機能させるためのプログラムが記録された、記録媒体を提案する。

【発明の効果】

【0013】

以上説明したように本開示によれば、ユーザの感情に応じて、ユーザの状態をより良い状態に改善し、暮らしの質を向上させることが可能となる。

【0014】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示の一実施形態による情報処理システムの概要について説明する図である。

【図2】第1の実施例による情報処理装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】第1の実施例による（感情）P/N判定用の判定DBのデータ構成の一例を示す図である。

【図4】第1の実施例によるフィードバック決定用のフィードバックDBのデータ構成の一例を示す図である。

【図5】第1の実施例による情報処理システムのFB処理の全体の流れの一例を示すフローチャートである。

【図6】第1の実施例によるP/N判定処理およびP/Nフィードバック決定処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】第2の実施例による情報処理装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図8】第2の実施例による学習用DBのデータ構成の一例を示す図である。

【図9】第2の実施例による学習処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図10】第3の実施例による情報処理装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図11】第3の実施例による脳刺激処理の流れの一例を示すフローチャートである。

。【図12】第4の実施例によるP/N判定用のデータベースのデータ構成の一例を示す図である。

【図13】第4の実施例による倫理的P／N判定および法的P／N判定を考慮したフィードバック処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図14】第5の実施例によるリフレーミングFBを含むフィードバック決定用のフィードバックDBのデータ構成の一例を示す図である。

【図15】第5の実施例によるリフレーミングを含むフィードバック処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図16】第6の実施例による倫理的P／N判定および法的P／N判定を考慮したP／N判定用のデータベースのデータ構成の一例を示す図である。

【図17】第6の実施例によるリフレーミングFBを含むフィードバック決定用のフィードバックDBのデータ構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0017】

また、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本開示の一実施形態による情報処理システムの概要

2. 各実施例

2-1. 第1の実施例（行動促進、抑制）

（2-1-1. 構成例）

（2-1-2. 動作処理）

2-2. 第2の実施例（データベースの学習）

（2-2-1. 構成例）

（2-2-2. 動作処理）

2-3. 第3の実施例（脳刺激）

（2-3-1. 構成例）

（2-3-2. 動作処理）

2-4. 第4の実施例（倫理、法の考慮）

（2-4-1. 構成例）

（2-4-2. 動作処理）

2-5. 第5の実施例（リフレーミング）

（2-5-1. 構成例）

（2-5-2. 動作処理）

（2-5-3. 共感を示す応答の追加）

（2-5-4. リフレーミングの自動生成）

2-6. 第6の実施例（スモールコミュニティへの適用例）

（2-6-1. 構成例）

（2-6-2. 動作処理）

3. まとめ

【0018】

<<1. 本開示の一実施形態による情報処理システムの概要>>

本実施形態による情報処理システムは、ユーザの行動や状況に基づいてユーザの感情を推定し、推定した感情に応じたフィードバックにより、ユーザの暮らしをより良い状態に改善、すなわち、ユーザのQOL（Quality of Life）を向上させるエージェントシステムである。人が、環境や状況、または人等に対して怒りや悲しみなどネガティブな感情を持つことは、危険を察知して回避するために必要ではあるが、過度のネガティブな感情はストレスにつながり免疫系などに悪影響を及ぼす場合がある。一方、ポジティブな感情を持つことは、免疫系などにも好影響を与え、より好ましい状態と言える。

【0019】

（背景）

近年、ユーザの発話音声を認識し、ユーザの質問や要求に対して直接的に、短期的な 1 セッション（要求と応答で完結）で応答を行う音声エージェントが普及してきている。かかる音声エージェントは、例えば家庭用のホームエージェントとして、キッチンやダイニング等に置かれる、専用のスピーカー装置（いわゆる、ホームエージェント装置）に実装されている。

【0020】

また、上述した従来技術では、推定したユーザの感情に応じた応答を行う音声エージェントも提案されている。

【0021】

しかしながら、いずれも、ユーザの感情と同じ感情をシステム側が表すことでユーザに共感を示すものであり、ポジティブ／ネガティブに関わらずユーザの状態の改善（ユーザの生活や暮らしなど、長い期間で見た状態の改善を含む）については十分に考慮されていなかった。

【0022】

そこで、本実施形態では、ユーザの感情に応じたフィードバックにより、ユーザの状態をより良い状態に改善し、暮らしの質を向上させることを可能とする。

【0023】

具体的には、本実施形態による情報処理システム（エージェントシステム）は、特定の状況におけるユーザの行動認識と、その際の感情推定を行い、推定した感情に応じて、その際の行動の促進（当該行動の増加）や抑制（当該行動の減少）を図るフィードバックを与えることで、ユーザの暮らしをより良い状態に改善する。例えば、本実施形態による情報処理システムは、ユーザの感情がポジティブな場合は、その時の行動を促進するためのポジティブフィードバック（行動分析学に基づく正の強化子）を与えてその行動を増加させる。また、本実施形態による情報処理システムは、ユーザの感情がネガティブな場合は、その時の行動を抑制するためのネガティブフィードバック（行動分析学に基づく負の強化子）を与えてその行動を軽減させる。また、本実施形態による情報処理システムは、ユーザがネガティブと捉えた状況または行動に対して、ポジティブな解釈を提示するリフレーミングを行うことで、ユーザの感情をポジティブに変換させることも可能である。

【0024】

ここで、図 1 に、本実施形態による情報処理システムの概要について説明する図を示す。図 1 は、リフレーミングの一例について説明する図である。図 1 に示すように、例えばユーザがデザート（例えばシュークリームなど賞味期限が短い食べ物等）を食べ忘れたまま外出してしまい、ネガティブな感情を抱いている際に、エージェントが「きっとお子さんが喜んで食べてますよ！」や、「きっとお子さんが見つけて喜んで食べてますよ！『パパが僕のために残してくれたのかな』って」等、ポジティブな解釈を与えることで、状況や行動を変化させずとも、ユーザをポジティブな状態に改善することが可能となる。エージェントによるリフレーミングは、例えば、ユーザが装着している HMD（情報処理装置 10）のイヤホンから音声のみで提示してもよいし、さらに、HMD の表示部にエージェントキャラクターの映像等を、AR（Augmented Reality）表示してもよい。

【0025】

ユーザの状況認識や行動認識、および感情推定は、様々なセンシングデータや、ユーザによる入力情報（スケジュール情報、メール、ソーシャルネットワーク等への投稿メッセージ等）、外部からの取得情報（日時、地図、天候、監視カメラ映像等）、または、機械学習を用いて、認識され得る。センシングデータの具体例については後述するが、例えば、カメラやマイクロホン、加速度センサ、ジャイロセンサ、位置情報取得部、生体センサ（例えば、体温、脈拍、心拍、発汗、瞬き、脳波）、視線センサ、または環境センサ（例えば、気温、湿度、照度、風圧）等のセンサにより検知された情報が想定され得る。これらのセンサは、例えば情報処理装置 10 に設けられていてもよいし、情報処理装置 10 と通信接続する他のウェアラブル装置やスマートフォン等により実現されてもよい。

【0026】

また、図1で想定したような、ユーザがデザートを食べ忘れたまま外出し、ネガティブな感情を抱いていることは、例えば、まず、ユーザの買い物記録（例えばクレジットカードや電子マネーの使用履歴）や冷蔵庫のカメラ、スマートフォンのカメラ、ソーシャルネットワークへの投稿等によりユーザがデザートを購入して冷蔵庫に入れたこと、および、そのデザートの賞味期限等が取得できる。次いで、ユーザの位置や動き、日時等からユーザが通勤中であることを取得できる。これにより、ユーザが家にデザートを置いたまま（状況認識）、食べ忘れて外出してしまったこと（行動認識）が把握できる。そして、このような状況における行動について、ユーザがネガティブな感情になっている場合、上述したように、「きっとお子さんが喜んで食べてますよ！などポジティブな解釈を与えることで、ユーザをポジティブな状態に改善することが可能となる。

【0027】

ユーザがネガティブな感情になっているか否かは、例えば、予め用意した、状況と行動に感情（ネガティブ／ポジティブ）が対応付けられたデータベースから判定してもよい。また、リフレーミングのタイミングは、ユーザが、「外出」等の行動を起こした時でもよいし、さらに、腹の音（腹鳴）が鳴った時、デザートを食べ忘れたことに関して何らかの眩き、またはソーシャルネットワークへの投稿等を行った時、食べ物屋や食べ物の看板等を注視して溜息をした時、下を向いて歩いてる時（落ち込むことがあったと推定され得る）、眼の動きや脳波等から何かを思い出していることが推定された時、血糖値や脳波等から空腹状態や、食べ物のことを考えていることが推定された時等に行うようにしてもよい。

【0028】

以上、本開示の一実施形態による情報処理システムについて説明した。本実施形態による情報処理システム（エージェントシステムとも称する）は、様々な装置で実現される。例えば、本実施形態によるエージェントシステムは、スマートフォン、タブレット端末、携帯電話、ホームエージェント（スピーカー装置）等の専用端末、プロジェクター、若しくは、HMD（Head Mounted Display）やスマートバンド、スマートウォッチ、耳に装着するスマートイヤーなどのウェアラブルデバイスといった出力装置により実現され得る。HMDとしては、例えば、イヤホンとシースルー表示部を備え、日常的に装着可能な眼鏡型のHMDであってもよい（図1参照）。

【0029】

また、本実施形態によるエージェントシステムは、これらの出力装置、またはサーバ上で実行されるアプリケーションであり、複数の装置により実現されてもよい。また、本実施形態によるエージェントシステムは、適宜任意の出力装置からフィードバックを行ってもよい。例えばユーザが家に居る間は、部屋にあるスピーカー装置や表示装置（テレビ受像機や、プロジェクター、部屋に設置された大型の表示装置など）から主に行われ、ユーザが外に居る間は、スマートフォン、スマートバンド、スマートイヤホン等により主に行われてもよい。また、複数の装置からほぼ同時にフィードバックが行われてもよい。

【0030】

また、ユーザへのフィードバック（促進、抑制、リフレーミング）は、音声出力、画像表示、テキストの表示、または、身体への触覚刺激や脳刺激等により行われ得る。

【0031】

続いて、本実施形態による情報処理システムについて、複数の実施例を用いて具体的に説明する。

【0032】

<<2. 各実施例>>

<2-1. 第1の実施例（行動促進、抑制）>

（2-1-1. 構成例）

図2は、第1の実施例による情報処理装置10aの構成の一例を示すブロック図である。図2に示すように、情報処理装置10aは、制御部100a、通信部110、入力部1

20、出力部130、および、記憶部140を有する。

【0033】

制御部100aは、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って10a内の動作全般を制御する。制御部100aは、例えばCPU（Central Processing Unit）、マイクロプロセッサ等の電子回路によって実現される。また、制御部100aは、使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶するROM（Read Only Memory）、及び適宜変化するパラメータ等を一時記憶するRAM（Random Access Memory）を含んでいてもよい。

【0034】

また、本実施形態による制御部100aは、状況認識部101、行動認識部102、判定部103、およびフィードバック決定部104としても機能する。

【0035】

状況認識部101は、ユーザの置かれている環境を状況として認識する。具体的には、状況認識部101は、センサ部122により検知されたセンシングデータ（音声やカメラ映像、生体情報、モーション情報等）に基づいて、ユーザ状況を認識する。例えば、状況認識部101は、ユーザの位置、移動速度、および加速度センサデータに基づいて、ユーザが利用している乗り物（電車、バス、車、自転車等）を認識する。また、センサ部122は、状況認識として、環境を言語のAND条件でラベリングしてもよい（例えば、「電車&満員」（満員電車）や、「部屋&子供」（子供部屋）等）。

【0036】

また、状況認識部101は、ユーザが実際に知覚（体験）した状況を認識するようにしてもよい。例えば、状況認識部101は、ユーザの視線方向を撮像した撮像画像（例えばHMDに設けられたユーザの視界を撮像画角とするカメラ）や、ユーザの耳元に位置するマイクロホンにより集音した音声データのみを使用することで、ユーザが実際に知覚している状況を認識することができる。または、状況認識部101は、ユーザが注意を向けている状況のみに限定するために、目の開閉をセンシングして目を長時間閉じている時のデータを除外したり、脳波など脳活動をセンシングして注意（集中）しているとき以外のデータを除外するようにしてもよい。

【0037】

また、状況認識部101は、センサ部122により検知されたセンシングデータに限定されず、ユーザが入力した情報（スケジュール情報、メール内容、ソーシャルネットワークへの投稿内容等）や、情報処理装置10aが取得した情報（日時、天候、交通情報、ユーザの購入履歴、周辺に設置されているセンサ装置（監視カメラ、監視マイク等）から取得したセンシングデータ等）などを参照して状況を認識してもよい。

【0038】

また、状況認識部101は、現実世界の状況だけでなく、ソーシャルネットワーク上での状況（例えばユーザが参加している音楽グループ内でのやり取り、閲覧、ダウンロード等）や、VR（Virtual Reality）世界の状況を認識してもよい。

【0039】

また、状況認識部101は、状況認識の方法として、センシングデータと教師データとして言語ラベルとを与え、深層学習によって学習させたニューラルネットワークを用いてもよい。

【0040】

行動認識部102は、ユーザの行動を認識する。具体的には、行動認識部102は、センサ部122により検知されたセンシングデータ（音声やカメラ映像、生体情報、モーション情報等）に基づいて、ユーザ行動を認識する。例えば、行動認識部102は、加速度センサやジャイロセンサ、マイクロホン等により検知したセンシングデータに基づいて、「立つ、座る、歩く、走る、横になる、転ぶ、話す」といった行動をリアルタイムで認識する。

【0041】

判定部103は、状況認識部101が認識したユーザ状況、および行動認識部102が認識したユーザ行動に基づいて、ユーザ感情を判定する。「感情」は、喜びや怒りなどの基本感情で表現してもよいが、ここでは一例として、ポジティブ／ネガティブ（以下、P／Nとも称す）を用いてもよい。感情のポジティブ／ネガティブは、例えば、人間の感情を「覚醒度（arousal）」と「感情の快／不快（valence）」の2軸で整理するRussellの円環モデルにおける「感情の快／不快」軸に相当する。ポジティブな感情には、例えば、喜び、幸福、興奮、リラックス、満足等が含まれる。また、ネガティブな感情には、例えば、心配、怒り、不満、苛立ち、不愉快、悲しみ、憂鬱、退屈等が含まれる。なお、感情のポジティブとネガティブの度合いは、誘発性（valence）で表現し、－1から1に正規化したものとしてもよい。誘発性が「－1」の感情はネガティブな感情、「0」の感情はニュートラルな感情、「1」の感情はポジティブな感情となる。

【0042】

本実施形態による判定部103は、予め生成されたP／N判定用の判定DB（データベース）141を用いて、ユーザ行動およびユーザ状況から、ユーザ感情（P／N）判定してもよい。ここで、図3に、本実施形態による（感情）P／N判定用の判定DB141のデータ構成の一例を示す。図3に示すように、判定DB141には、状況と行動に、（感情）P／Nが予め対応付けられたデータが格納されている（1；ポジティブ、－1；ネガティブ）。これにより、判定部103は、ユーザの状況および行動に基づいて、ユーザ感情が、ポジティブであるか、ネガティブであるかを判定する。図3に示す表における「＊」印は、「don't care」を意味し、ユーザIDが「＊」の場合は、誰にでも適用できるデータであることを示し、状況／行動が「＊」の場合は、どのような状況／行動にも適用できるデータであることを示す。判定DB141に蓄積されているP／N判定データは、例えば、一般知識や、社会通念、または、ユーザへの好悪や嗜好に関するアンケート結果に基づいて予め生成されたものであってもよいし、次に説明する学習により自動生成されたものであってもよい。

【0043】

図3に示す例を参照した場合、判定部103は、どのユーザであっても、電車内で座っている状況において、誰かに席を譲る行動を取った場合（具体的には、電車内で座っていた状態から立った状態に変化した場合など）、「P／N；1（ポジティブ）」であると推定する。また、図3に示す例を参照した場合、判定部103は、どのユーザでも、また、どのような状況であっても、「怒鳴る」や「殴る」といった行動を認識した場合は、「P／N；－1（ネガティブ）」であると推定する。

【0044】

なお、図3に示す例では、一例として、ポジティブ感情やネガティブ感情を、「1」と「－1」の離散値で示したが、本実施形態はこれに限定されず、例えば、連続値で表してもよい。

【0045】

フィードバック決定部104は、判定部103の判定結果に基づいて、ユーザへのフィードバックを決定する機能を有する。具体的には、フィードバック決定部104は、判定部103の判定結果に基づいて、フィードバックDB142を利用して、ユーザへのフィードバック（以下、「FB」とも称す）を決定する。ここで、図4に、本実施形態によるフィードバック決定用のフィードバックDB142のデータ構成の一例を示す。図4に示すように、フィードバックDB142には、ユーザID、状況、行動、および（感情）P／Nに予め対応付けられたFB内容に関する情報（FBのタイプ、FBの内容、および優先度）が格納されている。FBのタイプは、図4に例示した聴覚（音声）や視覚（映像）の他、触覚刺激（電気、温度、風、圧力等）、嗅覚（匂い）等であってもよい。フィードバック決定部104は、FBタイプに応じて、出力方法（音声出力、表示出力、触覚刺激出力等）を決定する。また、複数の出力装置がある場合は、フィードバック決定部104は、FBタイプに応じて適切な出力装置を決定し得る。なお、フィードバックDB142に蓄積されているフィードバックデータは、例えば、一般知識や、社会通念、または、ユ

ーザへの好悪や嗜好に関するアンケート結果に基づいて予め生成されたものである。

【0046】

ポジティブな行動に対しては、その行動を強化するために、ユーザにとって快となる内容のFBを行い、ネガティブな行動に対しては、その行動を抑制するために、ユーザにとって不快となる内容のFBを行う。FBは、1つのみ実行してもよいし、複数実行してもよい。複数のFB候補から選定する場合、図4に示す優先度に応じて決定してもよい。図4に示す優先度は、予め設定される。

【0047】

図4に示す例では、例えば、ユーザID；U1のユーザは、例えば予め取得したアンケート結果により、犬が好きで、猫が嫌いなことが既知であるため、ポジティブ感情と判定された際の行動に対しては、ユーザが好きな犬の鳴き声やアニメーションを提示することで、ユーザの気分を良くし、当該行動を強化させる。一方、ネガティブ感情と判定された際の行動に対しては、ユーザが嫌いな猫の鳴き声やアニメーションを提示することで、ユーザの気分を一時的に害させるが、今後、当該行動が減少することで、長い期間から見ると、ユーザの状態を改善することが可能となる。また、図4に示す「快音」は、一般的に心地よいとされる音楽（メロディ）や、川のせせらぎ等、リラックス効果や幸福感、満足感を与える音楽などが想定される。また、ユーザが好きな動物やキャラクターの声、ユーザが好きな音楽などであってもよい。一方、「不快音」は、一般的に人が不快感を覚える音（例えば、黒板に爪を立てた音や、甲高い金属音、警告音、特定周波数の音など）や、ユーザが個人的に不快と感じる音（発砲スチロールのこすれる音などの効果音、嫌いな動物やキャラクターの声、ユーザが嫌いな音楽など）であってもよい。

【0048】

（通信部110）

通信部110は、有線または無線により外部装置と接続し、外部装置とデータの送受信を行う。通信部110は、例えば有線／無線LAN（Local Area Network）、またはWi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、携帯通信網（LTE（Long Term Evolution）、3G（第3世代の移動体通信方式））等により、ネットワークを介して外部装置と通信接続してもよい。

【0049】

（入力部120）

入力部120は、情報処理装置10aに対する入力情報を取得し、制御部100aに出力する。入力部120は、例えば、操作入力部121とセンサ部122を含む。

【0050】

操作入力部121は、ユーザによる情報処理装置10aに対する操作入力情報を検出する。操作入力部121は、例えば、タッチセンサ、圧力センサ、若しくは近接センサであってもよい。あるいは、操作入力部121は、ボタン、スイッチ、およびレバーなど、物理的構成であってもよい。

【0051】

センサ部122は、ユーザ状況やユーザ行動を認識するための各種センシングデータを検知するセンサである。センサ部122は、例えば、カメラ（ステレオカメラ、可視光カメラ、赤外線カメラ、深度カメラ等）、マイクロホン、ジャイロセンサ、加速度センサ、地磁気センサ、生体センサ（心拍、体温、発汗、血圧、脈拍、呼吸、視線、瞬目、眼球運動、凝視時間、脳波、体動、体位、皮膚温度、皮膚電気抵抗、MV（マイクロバイブレション）、筋電位、SpO2（血中酸素飽和度）等）、GNSS（Global Navigation Satellite System）等の位置情報取得部、環境センサ（照度センサ、気圧センサ、温度（気温）センサ、湿度センサ、高度センサ）、超音波センサ、赤外線センサ等が想定される。位置情報取得部は、GNSSの他、例えばWi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、携帯電話・PHS・スマートフォン等との送受信、または近距離通信等により位置を検知するものであってもよい。各センサは、複数あってもよい。また、マイクロホンは、指向性マイクであってもよい。

【0052】

(出力部130)

出力部130は、制御部100aの制御に従って、ユーザへのフィードバックを出力する機能を有する。出力部130は、例えば、表示部131と音声出力部132を含む。表示部131は、画像（静止画や動画）やテキストを表示する表示装置である。表示部131は、例えば、液晶ディスプレイ（LCD:Liquid Crystal Display）、有機EL（Electro Luminescence）ディスプレイなどの表示装置により実現される。出力部130は、例えば眼鏡型のHMDに設けられたシースルー表示部であってもよい。この際、フィードバック画像等の表示情報は、実空間に重畳してAR（Augmented Reality）表示される。また、音声出力部132は、エージェント音声や、音楽、メロディ、効果音等を出力する。各表示部131および音声出力部132は、複数あってもよい。また、音声出力部132は、指向性スピーカーであってもよい。

【0053】

(記憶部140)

記憶部140は、制御部100aの処理に用いられるプログラムや演算パラメータ等を記憶するROM（Read Only Memory）、および適宜変化するパラメータ等を一時記憶するRAM（Random Access Memory）により実現される。

【0054】

また、記憶部140は、判定DB141およびフィードバックDB142を記憶する。判定DB141は、図3を参照して説明したように、状況認識結果および行動認識結果に基づいて、ユーザ感情がネガティブかポジティブかを判定するためのデータを有する。また、フィードバックDB142は、図4を参照して説明したように、P/N判定結果に基づいて、ユーザへのフィードバックを決定するためのデータを有する。本実施形態では一例として、行動分析学に基づき、行動促進のためのポジティブFBとして正の強化子（報酬）、また、行動抑制のためのネガティブFBとして負の強化子（罰）が蓄積されている。

【0055】

以上、本実施形態による情報処理装置10aの構成について具体的に説明した。なお情報処理装置10aの構成は、図2に示す例に限定されない。情報処理装置10aは、複数の装置により実現されてもよい。例えば、情報処理装置10aの少なくとも一部が、ネットワーク上のサーバに設けられていてもよい。具体的には、情報処理装置10aの制御部100aの各機能および記憶部140の各DBが、サーバに設けられていてもよい。また、センサ部122が、外部装置に設けられていてもよいし、情報処理装置10aと外部の両方に設けられていてもよい。

【0056】

また、図2では、入力部120および出力部130の具体例を示したが、本実施形態はこれに限定されない。また、情報処理装置10aは、出力部130として、表示部131を有さない構成であってもよいし、音声出力部132を有さない構成であってもよい。また、情報処理装置10aは、行動促進FB機能と、行動抑制FB機能のうち、いずれかを備えるものであってもよい。

【0057】

(2-1-2. 動作処理)

続いて、本実施形態による情報処理システムのFB処理について、図5および図6を用いて具体的に説明する。

【0058】

図5は、本実施形態による情報処理システムのFB処理の全体の流れの一例を示すフローチャートである。

【0059】

図5に示すように、まず、情報処理装置10aは、状況認識（ステップS103）、および、行動認識（ステップS106）を行う。これらは、図5に示すフローの順番に限定

されず、逆順であってもよいし、並列に行われてもよい。また、これらは、継続的／定期的に行われ得る。

【0060】

次に、情報処理装置10aは、状況認識結果および行動認識結果に基づいて、判定DB141を参照し、P/N判定を行う（ステップS109）。

【0061】

次いで、情報処理装置10aは、P/N判定結果に基づいて、フィードバックDB142を参照し、フィードバックを決定する（ステップS112）。

【0062】

そして、情報処理装置10aは、決定したフィードバックを実行する（ステップS115）。

【0063】

以上のステップS103～S115に示す処理を、システムが終了するまで（例えばユーザによる明示的な終了指示など）繰り返す（ステップS118）。

【0064】

続いて、P/N判定処理およびP/Nフィードバック決定処理の流れについて、図6を参照して説明する。図6は、P/N判定処理およびP/Nフィードバック決定処理の一例を示すフローチャートである。

【0065】

図6に示すように、まず、情報処理装置10aの判定部103は、状況認識結果および行動認識結果に基づいて、判定DB141を用いて、P/N判定を行う（ステップS123）。

【0066】

次に、フィードバック決定部104は、判定部103によりポジティブ判定された場合（ステップS126／Yes）、正の強化子FBに決定する（ステップS129）。例えば、ユーザU1が「人に出会う」状況で「挨拶」行動を取り、ポジティブと判定された場合、図4に示すFBのうち、ID；R2とID；R4のフィードバックが適合する。フィードバック決定部104は、例えばユーザU1が装着しているシースルーのHMDの表示部131に、犬が楽しそうに尻尾を振っている映像を提示したり、HMDの音声出力部132から心地良い音を流したりする。1つのフィードバックのみ実行される場合には、優先度の高いID；R4のみがフィードバックされる。このように、正の強化子FBとして、心地良い音を流したり、心地良い振動を与えたり、好きな音楽を流したり、好きな動物の映像を流したり、好きなキャラクターにポジティブな言葉を話させたりすることで、ユーザはより気分が良くなり、この「挨拶」行動が強化される。

【0067】

一方、ネガティブ判定された場合（ステップS132／Yes）、フィードバック決定部104は、負の強化子FBに決定する（ステップS135）。例えば、ユーザU2が下を向いて歩いているときについて説明する。状況認識部101は、ユーザU2の位置情報からユーザU2が自宅と勤務地の間を移動している「通勤」の状況であると認識し、行動認識部102は、加速度センサからユーザU2が歩いていることと、頭部の加速度センサからユーザU2が下を向いていることを認識し、下を向いて歩いている行動であると認識する。

【0068】

判定部103は、通勤中に下を向いて歩く行動がポジティブかネガティブかを判定する。具体的には、判定DB141を参照する。下を向いて歩くと気分が落ち込み易くなることから、予め、判定DB141には、図4のID；D5に示すように、「下を向いて歩く」行動は、P/N；－1、すなわちネガティブな感情であることが対応付けられている。従って判定部103は、ID；D5に基づいて、ネガティブと判定する。次いで、フィードバック決定部104は、ユーザU2が「通勤」の状況で「下を向く&歩く」という行動を取り、ネガティブ判定（P/N；－1）であるため、図4に示すフィードバックDB1

42の一例を参照し、ID;R1とID;R5のP/Nフィードバックに決定する。フィードバック決定部104は、例えばユーザU2が装着しているシースルーのHMDの表示部131に、一般的に嫌われている虫が動く映像を提示したり、HMDの音声出力部132から不快音を流したりする。1つのフィードバックのみ実行される場合には、優先度の高いID;R5のみがフィードバックされる。

【0069】

このように、負の強化子FBとして、嫌な音を流したり、嫌な振動を与えたり、嫌いな動物の映像を流したり、好きなキャラクターにネガティブな言葉を話させたりすることで、ユーザU2の「下を向いて歩く」行動を弱化、すなわち抑制することができる。なお加えて、上を向いて歩いているときに、フィードバックとして、好きな音楽を流すなどの強化を併せて行うことで、上を向いて歩く行動が促進され、下を向いて歩く行動を、より抑制することができる。

【0070】

なお、ニュートラルな感情の場合もあるため、ポジティブ／ネガティブのいずれにも相対しない場合は（ステップS132／No）、何らフィードバックは行わない。

【0071】

＜2-2. 第2の実施例（データベースの学習）＞

続いて、第2の実施例について、図7～図9を参照して説明する。上述した第1の実施例で利用した判定DB141やフィードバックDB142のデータは、学習により生成することも可能である。

【0072】

より具体的には、本実施例による情報処理システムでは、ユーザのセンシングデータに基づいてユーザ感情を認識し、感情認識結果を、その時の状況および行動と共にデータベースに記録しておくことで、判定DB141やフィードバックDB142のデータ学習を行うことを特徴とする。以下、本実施例による情報処理装置10bの構成と動作処理について具体的に説明する。

【0073】

（2-2-1. 構成例）

図7は、本実施例による情報処理装置10bの構成の一例を示すブロック図である。図7に示すように、情報処理装置10bは、制御部100b、通信部110、入力部120、出力部130、および、記憶部140bを有する。なお、図2を参照して説明した構成と同符号の構成の内容は上述した通りであるため、ここでの説明は省略する。

【0074】

制御部100bは、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って10b内の動作全般を制御する。また、制御部100bは、状況認識部101、行動認識部102、判定部103、フィードバック決定部104、感情認識部105、および、学習部106としても機能する。

【0075】

記憶部140bは、判定DB141、フィードバックDB142、および、学習用DB143を格納する。

【0076】

感情認識部105は、センサ部122等により取得されたセンシングデータに基づいて、ユーザ感情を認識する。例えば感情認識部105は、ユーザの顔を撮像した撮像画像から表情を解析して感情認識してもよいし、心拍や脈拍等の生体センサデータを解析して感情認識してもよい。感情認識のアルゴリズムについては特に限定しない。また、感情認識は、喜びや怒りなどの基本感情で表現してもよいが、上述した第1の実施例と同様に、一例として誘発性（valence）で表現し、-1から1に正規化するようにしてもよい。誘発性が「-1」の感情はネガティブな感情、「0」の感情はニュートラルな感情、「1」の感情はポジティブな感情となる。例えば感情認識部105は、生体センサデータの値を所定の閾値と比較し、誘発性（感情の快／不快）を算出し、感情を認識する。なお、ここで

は一例として、「－1」、「0」、「1」といった離散値で表す例について説明したが、本実施形態はこれに限定されず、連続値で表してもよい。例えば、生体センサデータ等のセンシングデータ（アナログ値）を蓄積し、これを感情の値として定量化してもよい。

【0077】

感情認識部105による感情認識結果は、同時刻の状況認識部101による状況認識結果と、行動認識部102による行動認識結果と共に、学習用DB143に蓄積される。

【0078】

学習用DB143には、状況認識部101による状況認識結果と、行動認識部102による行動認識結果と、感情認識部105による感情認識結果が、時刻と共に蓄積されている。ここで、学習用DB143のデータ構成の一例を図8に示す。図8に示す例では、感情認識結果を誘発性で表現している。図8に示すように、例えば、ユーザU1が「通勤中に犬と出会った」状況において「歩く」行動や「立ち止まる」行動を取っている際の感情認識結果は、「誘発性：1」（すなわち、ポジティブ感情）であったことが記録されている。一方、ユーザU1が「通勤中に猫と出会った」状況において「歩く」行動を取っている際の感情認識結果は、「誘発性：－1」（すなわち、ネガティブ感情）であったことが記録されている。これら学習用DB143に蓄積されているデータは、学習部106が、判定DB141のデータ学習や、フィードバックDB142のデータ学習を行う際に利用される。

【0079】

学習部106は、学習用DB143に蓄積されたデータを利用して、判定DB141のデータ学習、および、フィードバックDB142のデータ学習を行い得る。詳細については、次の図9に示すフローチャートの説明において述べる。

【0080】

（2－2－2．動作処理）

図9は、本実施例による学習処理の流れの一例を示すフローチャートである。図9に示すように、学習部106は、学習用DB143に学習データが追加されたか否かを判断し（ステップS203）、学習データが追加された場合（ステップS203／Yes）、判定DB141にデータを追加するP／N判定データ学習や（ステップS206）、フィードバックDB142にデータを追加するP／N FBデータ学習（ステップS209）を行う。なお、学習部106による学習は、学習用DB143に学習データが追加される度に行ってもよいし、一定期間毎に、新たに追加された学習データに基づいて行うようにしてもよい。

【0081】

まず、判定DB141におけるP／N判定データ学習の具体例について、図8に示す表を用いて説明する。例えば図8に示すID；L1とID；L3のように、ユーザU1が近所で挨拶したときに感情がポジティブになったことが一定回数よりも多い場合、学習部106は、ユーザU1は近所で挨拶すると感情がポジティブになるというデータを生成し、判定DB141に追加する。例えば図3のID；D4に示すような、[ユーザID；U1，状況；近所，行動；挨拶する，P／N；1]を、P／N判定データとして追加する。

【0082】

また、学習部106は、このようなユーザU1のP／N判定データを追加したとき、既に他のユーザ、例えばユーザU2も近所で挨拶するとポジティブになるというP／N判定データ[U2，近所，挨拶する，1]があった場合、これら2つのP／N判定データを汎化して、誰でも近所で挨拶すると感情がポジティブになるというP／N判定データ[*，近所，挨拶する，1]を生成し、データ整理を行ってもよい。

【0083】

なお、学習が行われていない時のために、初期の判定DB141には、一般知識からのP／N判定データや、ユーザに好悪など嗜好のアンケートを行った結果に基づくP／N判定データを入れておいてもよい。

【0084】

次に、フィードバックDB142におけるP/Nフィードバックデータ学習の具体例について、図8に示す表を用いて説明する。例えば図8に示すID;L2[U1, 通勤&犬と出会う, 歩く, 1]と、ID;L4[U1, 近所&犬と出会う, 立ち止まる, 1]のように、あるユーザU1の同じ感情を持つデータから、状況および行動のそれぞれのAND条件を取ると、犬と出会う状況では感情がポジティブになることが分かる（[U1, 犬と出会う, *, 1]として判定DB141にP/N判定データを追加学習してもよい）。この場合、ユーザU1のポジティブな行動に対するフィードバック（正の強化子）として「犬」が利用できるため、例えば図4のID:R2に示すようなフィードバックデータ[U1, *, *, 1, 犬]を生成することができる。

【0085】

また、学習部106は、このようなユーザU1のP/Nフィードバックデータを追加したとき、既に他のユーザ、例えばユーザU2もポジティブなフィードバックとして「犬」が利用できるというフィードバックデータ[ユーザID;U2, 状況;*, 行動;*, P/N;1, FB内容;犬]があれば、これら2つのフィードバックデータを汎化して、誰に対してもポジティブなフィードバックとして「犬」が利用できるという正の強化子のフィードバックデータ[ユーザID;*, 状況;*, 行動;*, P/N;1, FB内容;犬]を生成し、データ整理を行ってもよい。

【0086】

なお、学習が行われていない時のために、初期のフィードバックDB142には、一般知識からのフィードバックデータや、ユーザに好悪など嗜好のアンケートを行った結果に基づくフィードバックデータを入れておいてもよい。

【0087】

以上、第2の実施例として、データベースの学習について説明した。なお、判定部103は、感情認識部105による感情認識結果に基づいてP/N判定を行ってもよい。

【0088】

<2-3. 第3の実施例（脳刺激）>

本実施形態による行動の促進や抑制のフィードバックは、行動分析学に基づく正や負の強化子を与えることに限定されず、例えば、tDCS（Transcranial direct current stimulation; 経頭蓋直流刺激）などのように、脳に直接刺激を与えることで、その行動を促進したり抑制したりすることも可能である。tDCSでは、頭部に微弱な直流を流すことにより、知覚や行動を促進したり抑制したりすることが可能である。具体的には、陽極刺激を行うことにより、ジャンプなどの運動機能が促進されたり、陰極刺激を行うことにより痒みなどの知覚が抑制されることが知られている。

【0089】

そこで本実施例では、ユーザの脳に対して陽極刺激または陰極刺激を行うことで、ユーザの行動を促進または抑制するフィードバックを可能とする。

【0090】

（2-3-1. 構成例）

図10は、本実施例による情報処理装置10cの構成の一例を示すブロック図である。図10に示すように、情報処理装置10cは、出力部130cとして、脳刺激部133を有する。

【0091】

脳刺激部133は、ユーザの脳に対して陽極刺激を行うことでユーザの行動を促進し、また、ユーザの脳に対して陰極刺激を行うことでユーザの行動を抑制するフィードバックを行い得る。脳刺激部133は、例えば電極により実現される。脳刺激部133は、例えばユーザの頭部に装着されるヘッドバンド（頭部の全周を回るバンド、または、側頭部または／および頭頂部を通るバンド）において、両耳の間の頭部に接する面に設けられるようにしてもよい。脳刺激部133（電極）は、例えば、ヘッドバンド装着時に、ユーザ頭部両側の感覚運動野に接触するよう複数配置される。また、情報処理装置10cが、このようなヘッドバンドを備えたHMDにより実現されてもよい。なお、ヘッドバンドやHM

Dの形状については特に限定しない。

【0092】

その他の構成は、第1の実施例と同様である。また、本実施例に、第2の実施例（データベースの学習機能）を適用してもよい。また、判定部103は、第2の実施例で説明した感情認識部105による感情認識結果に基づいてP/N判定を行ってもよい。

【0093】

（2-3-2. 動作処理）

図11は、本実施例による脳刺激処理の流れの一例について説明する図である。図11に示すように、まず、情報処理装置10cは、状況認識（ステップS303）、および、行動認識（ステップS306）を行う。これらは、図11に示すフローの順番に限定されず、逆順であってもよいし、並列に行われてもよい。また、これらは、継続的／定期的に行われ得る。

【0094】

次に、情報処理装置10cは、状況認識結果および行動認識結果に基づいて、判定DB141を参照し、P/N判定を行う（ステップS309）。

【0095】

次いで、情報処理装置10cは、P/N判定結果に応じて、脳刺激フィードバックを行う（ステップS312）。具体的には、情報処理装置10cは、ポジティブ判定の場合は、脳刺激部133により陽極刺激の脳フィードバックを与えて行動を促進し、ネガティブ判定の場合は、脳刺激部133により陰極刺激の脳フィードバックを与えて行動を抑制する。例えば、情報処理装置10cは、あるユーザが、自宅の近所で人に気分良く挨拶をしたと認識した時に（状況、行動、およびポジティブ感情の認識）、同時に陽極刺激の脳フィードバックを与えることで、その挨拶行動をより促進させることが可能となる。また、情報処理装置10cは、例えばあるユーザが、交差点で猫が車に轢かれて動かなくなっているところを見て悲しくなり、ネガティブな感情になっている時に、脳刺激部133により陰極刺激を与えることで、そのネガティブな感情を抑制することが可能となる。行動認識部102は、HMDに設けられた外向きカメラや視線センサ（赤外線センサなど）により、ユーザの視線や注視点、注視対象を判断し、ユーザが、車に轢かれて動かなくなっている動物を見ている（知覚している）ことを認識し得る。

【0096】

以上のステップS303～S312に示す処理を、システムが終了するまで（例えばユーザによる明示的な終了指示など）繰り返す（ステップS315）。

【0097】

＜2-4. 第4の実施例（倫理、法の考慮）＞

続いて、本実施形態による第4の実施例について図12および図13を参照して説明する。上述した各実施形態では、ユーザの感情がポジティブになる行動を促進するフィードバックを行う旨を説明したが、その行動が倫理的または法的に好ましくない行動であっても強化されてしまう場合がある。この場合、ユーザが最終的に不利益を被るだけでなく、周りの人々に迷惑をかけることになる。

【0098】

そこで、本実施例では、感情のポジティブ／ネガティブ判定のみならず、倫理的、または法的にネガティブとなる行動であるか否かを確認した上で、問題が無い場合に、行動促進フィードバックを行うようにする。

【0099】

（2-4-1. 構成例）

本実施例による情報処理装置10dの構成は、上述した第1～第3の実施例による各情報処理装置10a、10b、10cのいずれの構成であってもよい。すなわち、本実施例は、第1の実施例、第2の実施例、または、第3の実施例のいずれとも組み合わせることが可能である。また、第2の実施例で説明した感情認識部105による感情認識結果に基づいて判定部103がP/N判定を行ってもよい。

【0100】

本実施例による情報処理装置10dは、判定部103により感情のP/N判定を行うと共に、倫理的P/N判定と、法的P/N判定とを行う。倫理的P/N判定と法的P/N判定の判定用データは、例えば判定DB141に格納される。

【0101】

ここで、図12に、本実施例による倫理的P/N判定と法的P/N判定の判定用データベースのデータ構成の一例を示す。倫理的P/N判定用データとして、一般的に、また、社会通念上考えられる倫理的にポジティブな（好ましい）行動や、ネガティブな（好ましくない）行動が予め登録されている。また、法的P/N判定用データとして、法的にポジティブな（合法である）行動や、ネガティブな（違法である）行動が予め登録されている。また、倫理的P/N判定や、法的P/N判定の基準は、国や地域によって異なる場合もあるため、図12に示すように、データ項目に「地域」を含めるようにしてもよい。これにより、例えばGPS等からユーザの位置を特定できれば、ユーザが現在居る場所の国や地域が分かるため、その国や地域の倫理や法に基づいたP/N判定が可能となる。

【0102】

（2-4-2. 動作処理）

図13は、本実施例による倫理的P/N判定および法的P/N判定を考慮したフィードバック処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0103】

図13に示すように、まず、情報処理装置10dの判定部103は、状況認識結果および行動認識結果に基づいて、表示部131（例えば図3に示す表）を参照し、感情P/N判定を行う（ステップS403）。

【0104】

次に、ポジティブ判定された場合（ステップS406／Yes）、判定部103は、同状況認識結果および行動認識結果に基づいて、表示部131（例えば図12に示す表）を参照し、法的P/N判定を行う（ステップS409）。例えば人を殴るという行動は、どのような状況であっても、法的にはネガティブな行動（問題のある行動）であると判定される。

【0105】

次いで、法的にネガティブではないと判定された場合（ステップS412／No）、判定部103は、同状況認識結果および行動認識結果に基づいて、表示部131（例えば図12に示す表）を参照し、倫理的P/N判定を行う（ステップS415）。例えば大声で怒鳴るといった行動は、法的にネガティブでなくとも、倫理的にはネガティブな行動（問題のある行動）であると判定される。

【0106】

以上説明した倫理的P/N判定（ステップS409）および法的P/N判定（ステップS415）は、少なくとも、感情P/N判定（ステップS403）においてポジティブ判定がされた場合に行われ得る。例えば、そのユーザにとっては怒鳴ることや殴ることが、ポジティブな感情になるものであっても、これらの行動は、倫理的または法的にネガティブな行動であるため、行動促進するべきではないためである。一方、怒鳴ることや殴ることが、ユーザにとってネガティブな感情になるものである場合、倫理的P/N判定や法的P/N判定を行わなくとも、当該行動が抑制されるFBが行われるため、図13に示すフローチャートでは、感情がポジティブと判定された場合に倫理的P/N判定や法的P/N判定を行うようにしている。

【0107】

次いで、感情がネガティブと判定された場合（ステップS421／Yes）、または、感情がポジティブと判定された場合であっても（ステップS406／Yes）、法的にネガティブと判定された場合（ステップS412／Yes）、または、倫理的にネガティブと判定された場合（ステップS418／Yes）、フィードバック決定部104は、その行動を抑制するため、負の強化子FBに決定する（ステップS424）。

【0108】

一方、感情がポジティブと判定され（ステップS421／Yes）、さらに、法的にも倫理的にもネガティブではない（ポジティブである）と判定された場合（ステップS412／No、ステップS418／No）、フィードバック決定部104は、当該行動に対するFBを、正の強化子FBに決定する（ステップS427）。

【0109】

これにより、本実施例による情報処理システムでは、例えば、ユーザU2が人を殴るなど暴力をふるうことに快感を覚えるような人間だった場合に、電車の中でぶつかってきた人を思わず殴ってしまい、快感を覚えたとしても、倫理的にも法的にも好ましい行動ではないため、そのような行動は促進せず、負の強化子FBにより抑制することが可能となる。なお、人を殴るといった行動の認識は、例えば、ユーザU2が装着しているHMD（情報処理装置10d）に設けられた加速度センサ（センサ部122の一例）のセンシングデータと、HMDに設けられたカメラ（センサ部122の一例）の映像を解析することで認識できる。具体的には、例えば行動認識部102は、加速度センサのセンシングデータに、人を殴る行動に特有な加速度の変化が表れていると解析するとともに、カメラ映像から、手前側（ユーザ側）から伸びた腕が相手に接触したことが解析された場合、ユーザが相手を殴ったという行動を認識することができる。

【0110】

<2-5. 第5の実施例（リフレーミング）>

続いて、本実施形態による第5の実施例について説明する。本実施例では、ユーザが感情的にネガティブと感じた行動に対して、ポジティブと捉えられる解釈を提示するリフレーミングを行うことで、ユーザのネガティブな感情を軽減するとともに、ポジティブな状況での行動に反転して促進することを可能とする。

【0111】

リフレーミング効果の具体例について以下説明する。例えばあるユーザが、歩き疲れた帰りの電車でうまい具合に席に座ることができ、最寄り駅に到着したと思って立ち上がったところ、まだ手前の駅だと気が付いた。再度座ろうと思い席を振り返ると、既に他の人が座っていたため、ユーザは、どっと疲れが出るとともに、少し落ち込む気分になってしまった。仕方がないのでそのまま立っていると、HMDのイヤホンスピーカー等から、「間違えて立ってしまったけど、他の人に席を譲ってあげられたと思えば良いことをしたね」というエージェントの声が聞こえた。ユーザはエージェントの言葉で「自分は良いことをしたのか」と、物事をポジティブな方向に捉えることができ、落ち込んでいた気持ちが消えて、気持ちが軽くなることが期待できる。

【0112】

この際、システム側は、例えばユーザが装着しているHMD（情報処理装置10e）のGPSの位置情報、および、加速度センサ情報に基づいて、ユーザが電車に乗っている状況だと認識する。さらに、情報処理装置10eは、加速度センサ情報を解析し、ユーザが座っている状態から立ち上がった状態に遷移したことを認識（行動認識）する。次いで、情報処理装置10eは、ユーザが電車から降りずに立ったままであることを認識する。また、情報処理装置10eは、カメラにより取得したユーザの顔の表情や、脈拍データ等から、ユーザの感情がネガティブな状態であることを認識する。そして、情報処理装置10eは、ユーザが電車内で座席に座っていた状況と、座席から立ち上がったが駅から降りないという行動と、感情がネガティブであるという判定結果に応じて、フィードバックDB142を参照し、対応するリフレーミングFB（例えば、上述したようなフレーズ）がある場合はリフレーミングFB（例えば、音声出力部132からのエージェント音声による出力）を行う。

【0113】

（2-5-1. 構成例）

本実施例による情報処理装置10eの構成は、上述した第1～第4の実施例による各情報処理装置10a、10b、10c、10dのいずれの構成であってもよい。すなわち、

本実施例は、第1の実施例、第2の実施例、第3の実施例、または、第4の実施例のいずれとも組み合わせることが可能である。また、第2の実施例で説明した感情認識部105による感情認識結果に基づいて、判定部103がP/N判定を行ってもよい。

【0114】

本実施例による情報処理装置10eは、フィードバック決定部104により、フィードバックDB142を参照し、感情のP/N判定結果に応じて、ユーザへのフィードバック（行動促進FB、行動抑制FB、または、リフレーミングFB）を決定する。ここで、図14に、本実施例によるリフレーミングFBを含むフィードバック決定用のフィードバックDB142のデータ構成の一例を示す。

【0115】

図14に示すフィードバックデータのうち、ID;R6、ID;R7に、リフレーミングFBの一例を挙げる。いずれのFBタイプも言語であり、基本的には、ネガティブな感情になったユーザの解釈に対して、評価基準を転換したポジティブな解釈を提示するものを想定する。このような評価基準の転換には、利己的な評価から利他的な評価への転換、主観的な評価から客観的な評価への転換、相対的評価の評価基準のシフトなどが考え得る。

【0116】

例えば、電車が遅延して会社に遅れそうになり、ユーザの感情がネガティブ（苛立ち、心配、など）になったとき、情報処理装置10eは、フィードバックDB142を用いて、電車の遅延情報から人身事故ではないという情報を取得できた場合、「電車が遅れるのは困るけど、怪我人が出ていないようで良かったね」のように、利他的なポジティブ解釈を提示してもよい。あるいは、電車の中で誰かがユーザにぶつかってきたり、誰かに足を踏まれたりして、ユーザがネガティブな感情になったとき、情報処理装置10eは、フィードバックDB142を用いて、「相手が倒れなくて良かったね」のように、利他的なポジティブ解釈を提示してもよい。

【0117】

かかる利他的なポジティブ解釈を、よりユーザに受け入れられるようにするため、情報処理装置10eは、特に相手が老人や子供、怪我人、妊婦などの弱者の場合にのみ、提示するようにしてもよい。

【0118】

また、情報処理装置10eは、ユーザが、他人が掃除した場所を見て「まだ汚い」とネガティブな感情になったときに、クリーン度のような客観的な評価を提示したり、ユーザが行った掃除の結果と比較するのではなく掃除前と比較することを促す等、主観的な評価から客観的な評価に転換するリフレーミングを行ってもよい。

【0119】

本実施形態による情報処理装置10eは、以上説明したようにフィードバックDB142に予め登録されているフィードバックデータに基づいて、状況と行動と感情の条件が一致するリフレーミングFBを抽出してユーザに提示してもよいし、状況に応じてリフレーミングを自動生成したり、また、フィードバックDB142のデータを自動的に追加（学習）することも可能である。このようなりフレーミングの自動生成については後述する。なお、情報処理装置10eは、行動促進FB機能と、行動抑制FB機能と、リフレーミングFB機能のうち、少なくともリフレーミングFB機能を備えるものであってもよい。

【0120】

（2-5-2. 動作処理）

図15は、本実施例によるリフレーミングを含むフィードバック処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0121】

図15に示すように、情報処理装置10eの判定部103は、状況認識結果および行動認識結果に基づいて、表示部131（例えば図3に示す表）を参照し、感情のP/N判定を行う（ステップS503）。若しくは、判定部103は、感情認識部105の認識結果

に基づいて感情のP／N判定を行ってもよい。

【0122】

次に、ポジティブ判定された場合（ステップS506／Yes）、フィードバック決定部104は、フィードバックDB142を参照し、対応する正の強化子FBに決定する（ステップS509）。例えば図14に示す表のID；R2、ID；R4などである。

【0123】

一方、ネガティブ判定された場合（ステップS512／Yes）、フィードバック決定部104は、フィードバックDB142を参照し、認識された状況、行動、および感情に対応するリフレーミングFBがあるか否かを判断する（ステップS515）。

【0124】

次いで、リフレーミングFBがある場合（ステップS515／Yes）、フィードバック決定部104は、対応するリフレーミングFBに決定する（ステップS521）。例えば図14に示す表のID；R6、ID；R7などである。

【0125】

一方、リフレーミングFBがない場合（ステップS515／No）、フィードバック決定部104は、対応する負の強化子FBに決定する（ステップS518）。例えば図14に示す表のID；R1、ID；R3、ID；R5などである。

【0126】

（2-5-3. 共感を示す応答の追加）

以上説明した例では、システム側はユーザのネガティブな感情には触れずにリフレーミングを行っているが、ネガティブな感情に対して共感性の高い応答を追加することで、より効果的にユーザのネガティブな感情を和らげ、ポジティブな解釈へと変換させるようにしてもよい。例えばリフレーミングFBの条件をより限定し、対応するリフレーミングFBの内容に、ネガティブな感情に共感性を示す応答を追加する。

【0127】

より具体的には、例えば図14に示す表のうち、ID；R6の「状況」の条件を、「疲れている&電車&座る」とし、リフレーミングFBの内容を、「今日は疲れたから立っているのはつらいね。それにもかかわらず、他の人に席を譲ってあげられたのは良いことをしたね」とすることで、ユーザのネガティブな感情に共感性の高い応答を返すことが可能となる。「疲れている」の状況は、例えば状況認識部101は、加速度センサデータから当日の消費カロリーを算出し、平均（例えばユーザの1日の平均消費カロリー）と比較して、所定の閾値（例えば120%）を超える場合は、疲れていると判断するようにしてもよい。

【0128】

（2-5-4. リフレーミングの自動生成）

本実施形態による情報処理装置10eは、上述した第2の実施例の構成を適用し、例えば学習用DB143を用いて、リフレーミングFBを含むフィードバックDB142の学習を行うことが可能である。

【0129】

・利他的解釈への変換

例えば情報処理装置10eは、「落とした／置き忘れた／拾う／利用する」、「立つ／座る」、「利用する／利用しない」等の、対応する行動をルールとして予め持ち、同じような状況（電車内、会議室、家、会社など）において当該対応する行動が取られ、かつ、感情が真逆の状況が学習用DB143にある場合、リフレーミングFBを自動生成することが可能である。

【0130】

例えば、図8に示す学習用DB143に蓄積されたデータのうち、ID；L6[U1, 家&チョコ, 食べる, 1]と、ID；L7[U2, 家&ケーキ, 置き忘れる, -1]は、『置き忘れる』と『利用する（食べる）』といった対応行動に該当し、かつ、感情が相反するものとなっている。かかるデータは、食べ物を置き忘れて感情がネガティブになる人

が居る一方で、置き忘れた食べ物を他者（家族など）が食べて感情がポジティブになる可能性を示唆している。学習部106は、これらのデータに基づいて、[ユーザID；＊，状況；[食べ物]，行動；置き忘れる，P／N；－1，FBタイプ；言語，FB内容；「[食べ物]を忘れたのは悲しいけど、見つけた人は[食べ物]を食べられて幸せかもね」といったリフレーミングFBの内容（テキスト）を生成し得る。

【0131】

また、図8に示す学習用DB143に蓄積されたデータのうち、ID；L8[U3，会社&傘，置き忘れる，－1]と、ID；L9[U4，会社&傘，利用する，1]も、『置き忘れる』と『利用する』といった対応行動に該当し、かつ、感情が相反するものとなっている。かかるデータは、傘を置き忘れて感情がネガティブになる人が居る一方で、置き忘れた傘を他者（職場の人や家族など、ある程度物の共有が行われ得る環境を想定）が使って感情がポジティブになる可能性を示唆している。学習部106は、これらのデータに基づいて、[ユーザID；＊，状況；[もの]，行動；置き忘れる，P／N；－1，FBタイプ；言語，FB内容「[もの]を置き忘れたのは悲しいけど、見つけた人は[もの]を利用できて]幸せかもね」といったリフレーミングFBの内容（テキスト）を生成し得る。

【0132】

若しくは、情報処理装置10eは、多数のユーザによりテキストや音声を投稿されているソーシャルメディア上から、同じ様な状況であっても相反する感情となっている際の、その状況に対する解釈を含むポストを抽出してデータベース化し、リフレーミングFBの内容（テキスト）を生成することも可能である。例えば、情報処理装置10eは、ソーシャルメディア上から、「電車で座れなかった（状況）－今日はとても疲れているから座りたかった（解釈）－むかつく（感情）」を含むポストと、「電車で座れなかった（状況）－でも座れた人がいるみたい（解釈）－よかったかな（感情）」を含むポストを抽出した場合、似たような状況においてネガティブな感情になっているユーザに、ポジティブな感情になっている他ユーザの解釈を提示する。具体的には、例えば情報処理装置10eは、ユーザが電車で座れずにいてネガティブな感情になっているときに、ソーシャルメディア上から収集した上記ポストに基づいて、「でも座れた人がいるみたいだね」と、ポジティブな解釈を提示することができる。

【0133】

また、情報処理装置10eは、リフレーミングFBに対するユーザ評価（明示的な評価、および感情認識結果（実際にポジティブな感情に変化したか）等）を取得し、有効なりフレーミングを学習するようにしてもよい。

【0134】

・相対的評価の提示

また、情報処理装置10eは、「強い、高い、大きい、きれい」といった「比較」に関わるキーワードを予め知識データベースとして有している際に、ユーザが、これらのキーワードを発言すると共に、ネガティブな感情になっている場合、相対的評価を提示してリフレーミングを行うことが可能である。リフレーミング内容は、例えばソーシャルメディア上から、「比較」に関わるキーワードを含む、似たような状況に対する相反する感情と、その評価（解釈）を含むポストを抽出して生成し得る。例えば、「子供服が汚い（状況[評価対象]）－洗濯が大変になる（評価）－怒り（感情）」を含むポストと、「子供服が汚い（状況[評価対象]）－元気で遊んでいる（評価）－うれしい（感情）」を含むポストとを抽出した場合、似たような相対的評価でネガティブな感情になっているユーザに、評価基準を転換したポジティブな解釈を提示することが可能となる。具体的には、例えば情報処理装置10eは、ユーザが子供の服が汚れていることにネガティブな感情になっているときに、ソーシャルメディア上から収集した上記ポストに基づいて、「でも元気で遊んでいるね!」と、ポジティブな解釈を提示することができる。

【0135】

<2－6．第6の実施例（スモールコミュニティへの適用例）>

本実施形態による情報処理システムは、例えば家族や会社、部署内、学校のクラス、町内会等のスモールコミュニティにおいて、ポジティブ行動の促進FB、ネガティブ行動の抑制FB、およびリフレーミングFBを提供することも可能である。スモールコミュニティの場合、メンバーや場所が限定されるため、より正確な状況認識や行動認識が可能となる。

【0136】

一例として、例えば子供が部屋掃除を行う状況を想定し、掃除行動を促進すると共に、掃除途中に遊ぶ等の行動を抑制する。また、子供の掃除の仕方が不十分だと、親は子供を叱ってしまい、余計に子供の掃除行動を抑制してしまうことが多いため、このような親のネガティブな感情をリフレーミングで改善する。

【0137】

(2-6-1. 構成例)

本実施例による情報処理装置10fの構成は、上述した第1～第5の実施例による各情報処理装置10a～10eのいずれの構成であってもよい。すなわち、本実施例は、第1の実施例、第2の実施例、第3の実施例、第4の実施例、または、第5の実施例のいずれとも組み合わせることが可能である。また、第2の実施例で説明した感情認識部105による感情認識結果に基づいて、判定部103がP/N判定を行ってもよい。

【0138】

本実施例による情報処理装置10fは、フィードバック決定部104により、フィードバックDB142を参照し、感情のP/N判定結果に応じて、ユーザ（子供や親）へのフィードバック（行動促進FB、行動抑制FB、または、リフレーミングFB）を決定する。また、フィードバック決定部104は、第4の実施例で説明した倫理的P/N判定や法的P/N判定を考慮して、ユーザ（子供や親）へのフィードバックを決定してもよい。

【0139】

ここで、図16に、本実施例による倫理的P/N判定および法的P/N判定を考慮したP/N判定用のデータベースのデータ構成の一例を示す。例えば図16のID;D3に示すように、例えば子供にとって掃除中に遊ぶことは楽しいため感情P/Nはポジティブとなるが、倫理的にはネガティブな状態（好ましくない状態）となる。また、図17に、本実施例によるリフレーミングFBを含むフィードバック決定用のフィードバックDB142のデータ構成の一例を示す。例えば図17のID;R1に示すように、子供が子供部屋を掃除することは、ポジティブな状態であるため、ロボットが喜ぶ等の、子供の掃除行動を促進するFBが登録される。

【0140】

(2-6-2. 動作処理)

続いて、本実施例による具体的な動作処理について説明する。本実施例には、例えば、図15に示す動作処理を適用し、P/N判定に基づく行動促進/抑制処理や、リフレーミング処理を行うことが可能である。

【0141】

例えば情報処理装置10eは、家の各部屋に設置されたカメラの映像から、状況認識部101により、子供部屋に親と子供がいることを認識する。さらに、情報処理装置10eは、カメラの映像から、行動認識部102により、子供が掃除をしていることを認識する。

【0142】

次いで、情報処理装置10eの判定部103は、判定DB141を参照し、子供が子供部屋で掃除していることのP/N判定を行う（図15に示すステップS503）。具体的には、例えば図16のID;D2から、掃除行動が、感情的にはネガティブであっても（感情的P/N判定；-1）、法的に問題なく（法的P/N判定；0）、倫理的にはポジティブ（1；倫理的P/N判定；1）であると判断する。この場合、判定部103は、倫理的判定を優先し、ポジティブと判定する。

【0143】

次に、情報処理装置10eのフィードバック決定部104は、子供が子供部屋で掃除している行動のP/Nが、（倫理的に）ポジティブであると判定されたため（図15に示すステップS506/Yes）、当該行動を促進するFB、例えば図17に示すID；R1に従って、例えば子供部屋に置いてあるロボットに対し、喜びの動作をするよう制御信号を送信する（図15に示すステップS509）。子供は、掃除をするとロボットが喜ぶため、掃除行動を自発的によく行うようになることが期待できる。

【0144】

一方、子供が掃除を止めて、おもちゃで遊び出したのを認識すると、情報処理装置10eの判定部103は、図16のID；D3から、掃除中に遊ぶのは、倫理的にネガティブであると判断する（図15に示すステップS503）。

【0145】

この場合、情報処理装置10eのフィードバック決定部104は、子供が掃除中に遊んでいる行動のP/Nが、（倫理的に）ネガティブであると判定されたため（図15に示すステップS512/Yes）、当該行動を抑制するFB、例えば図17に示すID；R2に従って、例えば子供部屋に置いてあるロボット（例えば子供が好きな犬のロボットなど）に対し、悲しみの動作をするよう制御信号を送信する（図15に示すステップS518）。子供は、掃除中に遊ぶとロボットが悲しむため、掃除中に遊ぶことは控えることが期待できる。

【0146】

続いて、子供が掃除を終わらせた後に、親が、まだ部屋が散らかっていると感じて、「ぜんぜん綺麗になってないじゃない！」等と叱りつけた場合におけるリフレーミングの提示について説明する。情報処理装置10eの状況認識部101は、子供部屋に設けられたカメラの映像を解析し、掃除前の子供部屋の散らかり具合（物が散乱している様子など）や、掃除後の部屋の状況を認識し得る。状況認識部101は、子供による掃除の前後の映像を比較し、掃除の達成度（例えば、散らかっている物の数の減少具合、物が置かれていない床面積の増加率等）を算出し得る。

【0147】

また、情報処理装置10eの行動認識部102は、マイクロホンから集音した親の発話音声解析し、親が子供を叱っていることを認識し得る。また、情報処理装置10eの感情認識部105は、部屋に設置されているカメラの映像から解析した親の表情や、母親が装着するスマートバンド等から取得した脈拍数や、部屋に設置された又は親が装着しているHMDのマイクロホンから取得した発話音声データの音声認識結果に基づいて、親の感情がネガティブであると判定し得る。

【0148】

このように、子供が掃除を行った状況において、親が子供を叱る行動を取り、親の感情がネガティブになっている場合、情報処理装置10eのフィードバック決定部104は、フィードバックDB142を参照し、リフレーミングFBがある場合は、これを実行する（図15に示すステップS515/Yes、S521）。例えば、情報処理装置10eのフィードバック決定部104は、図17に示すID；R4に従って、例えば掃除の達成度が、所定値以上改善されている場合、「〇〇ちゃんの掃除は完璧とは言えないけど、掃除を始める前よりは〇〇%綺麗になったよ」と、客観的な評価をリフレーミングとして提示する。これにより親の怒りは収まると共に、掃除の結果を客観的に捉えられるようになり、子供を誉めたり、足りないと感じる部分については教えたりすることができる。また、子供は、掃除をしたのに叱られたままとすることがなく、掃除行動を抑制してしまうことを回避することができる。

【0149】

<<3. まとめ>>

上述したように、本開示の実施形態による情報処理システムでは、ユーザの感情に応じて、ユーザの状態をより良い状態に改善し、暮らしの質を向上させることが可能となる。本実施形態による情報処理システムは、上述した行動促進FB、行動抑制FB、及びリフ

レーミングFB機能のうち、少なくともいずれかを実行し得る。

【0150】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本技術はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0151】

例えば、上述した情報処理装置10に内蔵されるCPU、ROM、およびRAM等のハードウェアに、情報処理装置10の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶させたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体も提供される。

【0152】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0153】

なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

ユーザがポジティブかネガティブかを推定し、

前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能、

前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、

前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを有する制御部を備える、情報処理システム。

(2)

前記制御部は、

予め学習された、状況および行動うちの少なくとも何れか一方と、その状況または行動の際の感情の状態におけるポジティブまたはネガティブとの関係性を示すデータに基づき、

前記ユーザの状況および行動のうちのいずれかに応じて、当該ユーザがポジティブかネガティブかを推定する、前記(1)に記載の情報処理システム。

(3)

前記制御部は、

前記ユーザの感情を推定することにより、当該ユーザがポジティブかネガティブかを推定する、前記(1)に記載の情報処理システム。

(4)

前記制御部は、前記ユーザのセンシングデータに基づいて、前記ユーザの感情がポジティブかネガティブかを推定する、前記(3)に記載の情報処理システム。

(5)

前記制御部は、

前記ユーザと対話を行うエージェントを制御し、

前記ユーザがポジティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を促進する機能として、前記エージェントが当該ユーザに対してポジティブフィードバックを与える、前記(1)から4のいずれか1項に記載の情報処理システム。

(6)

前記制御部は、

前記ポジティブフィードバックとして、所定の快適な音声、画像、または振動の少なくともいずれかを前記ユーザに提示する、前記(5)に記載の情報処理システム。

(7)

前記制御部は、

前記ユーザがポジティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を促進する機能として、当該ユーザの脳に対して陽極刺激を与える、前記(1)～(6)のいずれか1項に記載の情報処理システム。

(8)

前記制御部は、

前記ユーザと対話を行うエージェントを制御し、

前記ユーザがネガティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を抑制する機能として、前記エージェントが当該ユーザに対してネガティブフィードバックを与える、前記(1)～(7)のいずれか1項に記載の情報処理システム。

(9)

前記制御部は、

前記ネガティブフィードバックとして、所定の不快な音声、画像、または振動の少なくともいずれかを前記ユーザに提示する、前記(8)に記載の情報処理システム。

(10)

前記制御部は、

前記ユーザがネガティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を抑制する機能として、当該ユーザの脳に対して陰極刺激を与える、前記(1)～(9)のいずれか1項に記載の情報処理システム。

(11)

前記制御部は、

前記ユーザがポジティブであると推定された時、当該ユーザの行動が、法的小よび倫理的に問題ないと判断された場合に、当該行動を促進するポジティブフィードバックを与える、前記(1)～(10)のいずれか1項に記載の情報処理システム。

(12)

前記制御部は、

前記ユーザと対話を行うエージェントを制御し、

前記ユーザがネガティブであると推定された時は、当該ユーザの状況または行動と、その状況または行動に対するポジティブな解釈を表すテキストが記憶されている場合、前記エージェントにより当該ポジティブな解釈を示すテキストを提示する制御を行う、前記(1)～(11)のいずれか1項に記載の情報処理システム。

(13)

前記制御部は、

類似する状況における、類似または対応する行動に対して相反する感情を示す情報に基づいて、前記ポジティブな解釈を表すテキストを生成し、前記ユーザに提示する制御を行う、前記(12)に記載の情報処理システム。

(14)

プロセッサが、

ユーザがポジティブかネガティブかを推定することと、

前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能

、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、

前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを行うことと、を含む、情報処理方法。

(15)

コンピュータを、

ユーザがポジティブかネガティブかを推定し、

前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能

、
前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能
、および、

前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを有する制御部として機能させるためのプログラムが記録された、記録媒体。

【符号の説明】

【0154】

10、10a～10f 情報処理装置

100 制御部

101 状況認識部

102 行動認識部

103 判定部

104 フィードバック決定部

105 感情認識部

106 学習部

110 通信部

120 入力部

121 操作入力部

122 センサ部

130 出力部

131 表示部

132 音声出力部

133 脳刺激部

140 記憶部

141 判定DB

142 フィードバックDB

143 学習用DB

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

ユーザがポジティブかネガティブかを推定し、
前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能、
前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、
および、
前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを有する制御部を備える、情報処理システム。

【請求項 2】

前記制御部は、
予め学習された、状況および行動うちの少なくとも何れか一方と、その状況または行動の際の感情の状態におけるポジティブまたはネガティブとの関係性を示すデータに基づき、
前記ユーザの状況および行動のうちのいずれかに応じて、当該ユーザがポジティブかネガティブかを推定する、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 3】

前記制御部は、
前記ユーザの感情を推定することにより、当該ユーザがポジティブかネガティブかを推定する、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記制御部は、前記ユーザのセンシングデータに基づいて、前記ユーザの感情がポジティブかネガティブかを推定する、請求項 3 に記載の情報処理システム。

【請求項 5】

前記制御部は、
前記ユーザと対話を行うエージェントを制御し、
前記ユーザがポジティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を促進する機能として、前記エージェントが当該ユーザに対してポジティブフィードバックを与える、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記制御部は、
前記ポジティブフィードバックとして、所定の快適な音声、画像、または振動の少なくともいずれかを前記ユーザに提示する、請求項 5 に記載の情報処理システム。

【請求項 7】

前記制御部は、
前記ユーザがポジティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を促進する機能として、当該ユーザの脳に対して陽極刺激を与える、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 8】

前記制御部は、
前記ユーザと対話を行うエージェントを制御し、
前記ユーザがネガティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を抑制する機能として、前記エージェントが当該ユーザに対してネガティブフィードバックを与える、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 9】

前記制御部は、
前記ネガティブフィードバックとして、所定の不快な音声、画像、または振動の少なくともいずれかを前記ユーザに提示する、請求項 8 に記載の情報処理システム。

【請求項 10】

前記制御部は、

前記ユーザがネガティブであると推定された時は、当該ユーザの行動を抑制する機能として、当該ユーザの脳に対して陰極刺激を与える、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 1】

前記制御部は、

前記ユーザがポジティブであると推定された時、当該ユーザの行動が、法的および倫理的に問題ないと判断された場合に、当該行動を促進するポジティブフィードバックを与える、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 2】

前記制御部は、

前記ユーザと対話を行うエージェントを制御し、

前記ユーザがネガティブであると推定された時は、当該ユーザの状況または行動と、その状況または行動に対するポジティブな解釈を表すテキストが記憶されている場合、前記エージェントにより当該ポジティブな解釈を示すテキストを提示する制御を行う、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 3】

前記制御部は、

類似する状況における、類似または対応する行動に対して相反する感情を示す情報に基づいて、前記ポジティブな解釈を表すテキストを生成し、前記ユーザに提示する制御を行う、請求項 1 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 1 4】

プロセッサが、

ユーザがポジティブかネガティブかを推定することと、

前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能

、
前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、

前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを行うことと、
を含む、情報処理方法。

【請求項 1 5】

コンピュータを、

ユーザがポジティブかネガティブかを推定し、

前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能

、
前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、

前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを有する制御部として機能させるためのプログラムが記録された、記録媒体。

【書類名】要約書

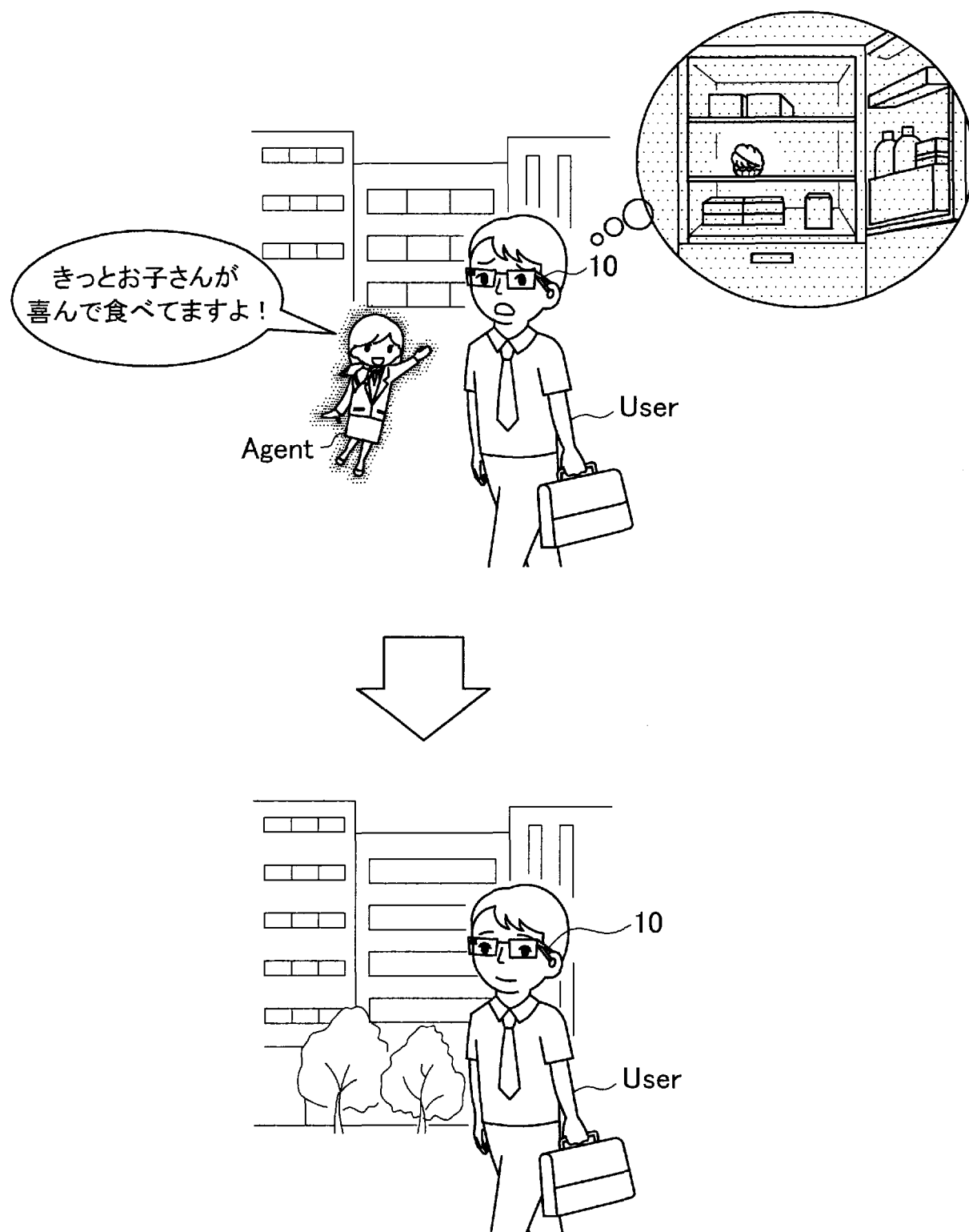
【要約】

【課題】ユーザの感情に応じて、ユーザの状態をより良い状態に改善し、暮らしの質を向上させることが可能な情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体を提供する。

【解決手段】ユーザがポジティブかネガティブかを推定し、前記ユーザがポジティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を促進する機能、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの行動を抑制する機能、および、前記ユーザがネガティブであると推定された時に、当該ユーザの状況または行動に対してポジティブな解釈を提示する機能のうちの、いずれかを有する制御部を備える、情報処理システム。

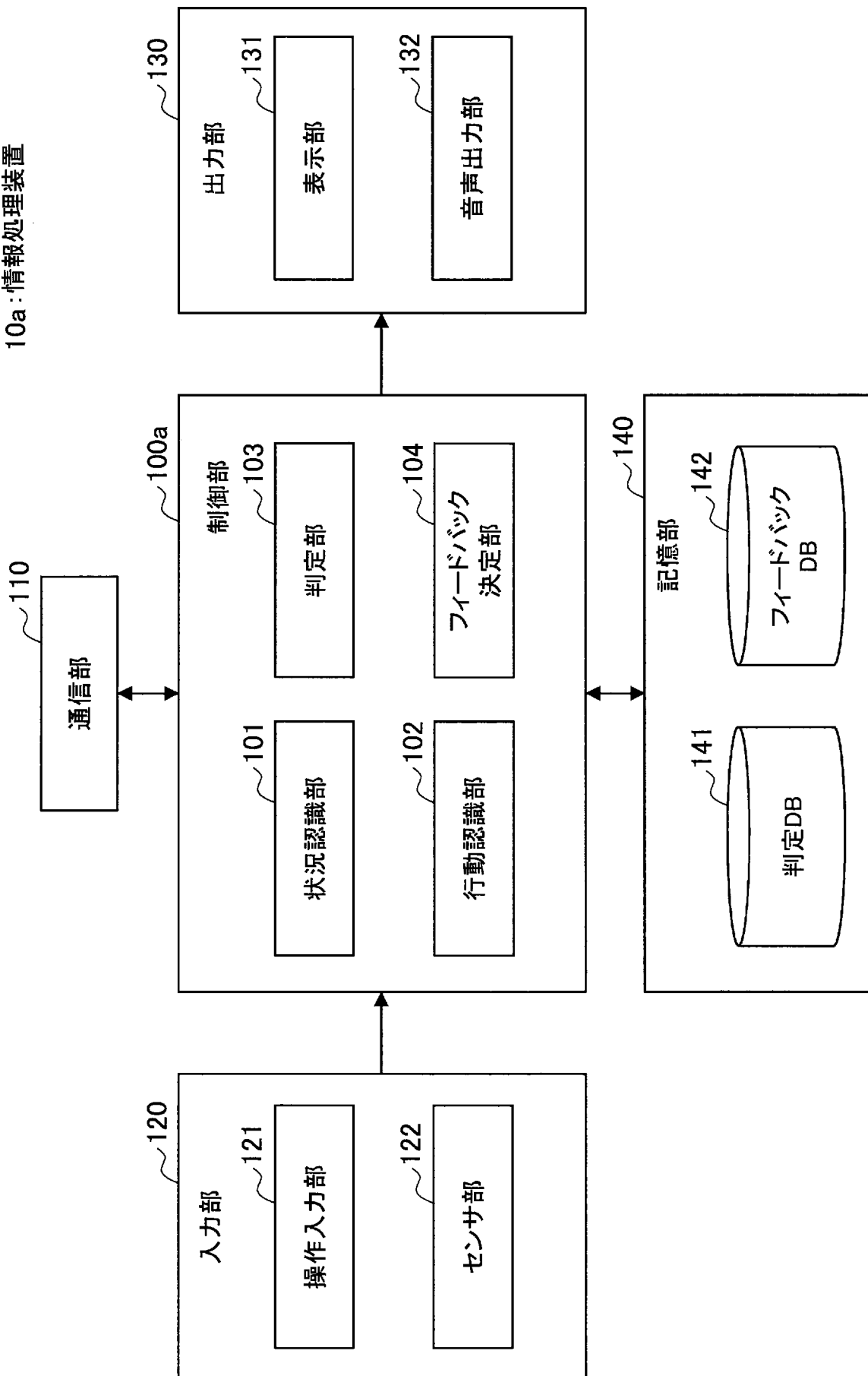
【選択図】図 1

【書類名】図面
【図 1】



【図2】

10a: 情報処理装置



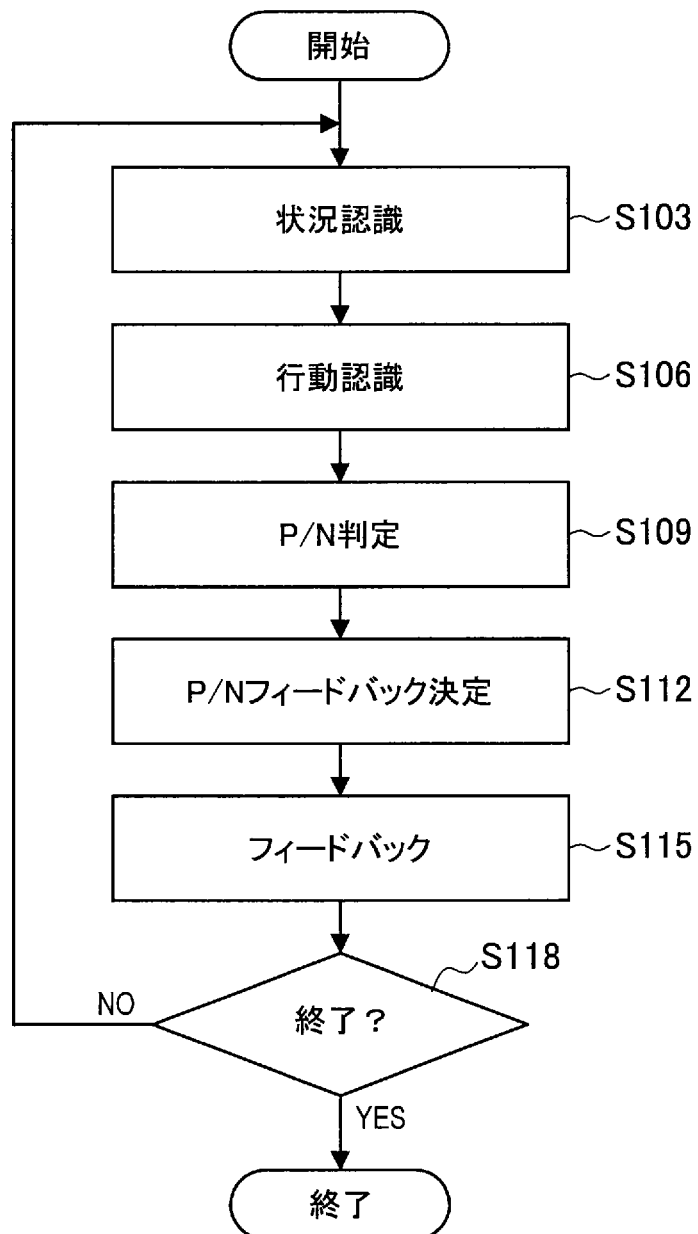
【図 3】

ID	ユーザID	状況	行動	P/N
D1	*	電車 & 座る	席を譲る	1
D2	*	*	殴る	-1
D3	*	*	怒鳴る	-1
D4	U1	近所	挨拶する	1
D5	*	*	下向く & 歩く	-1
...	...	...	...	...

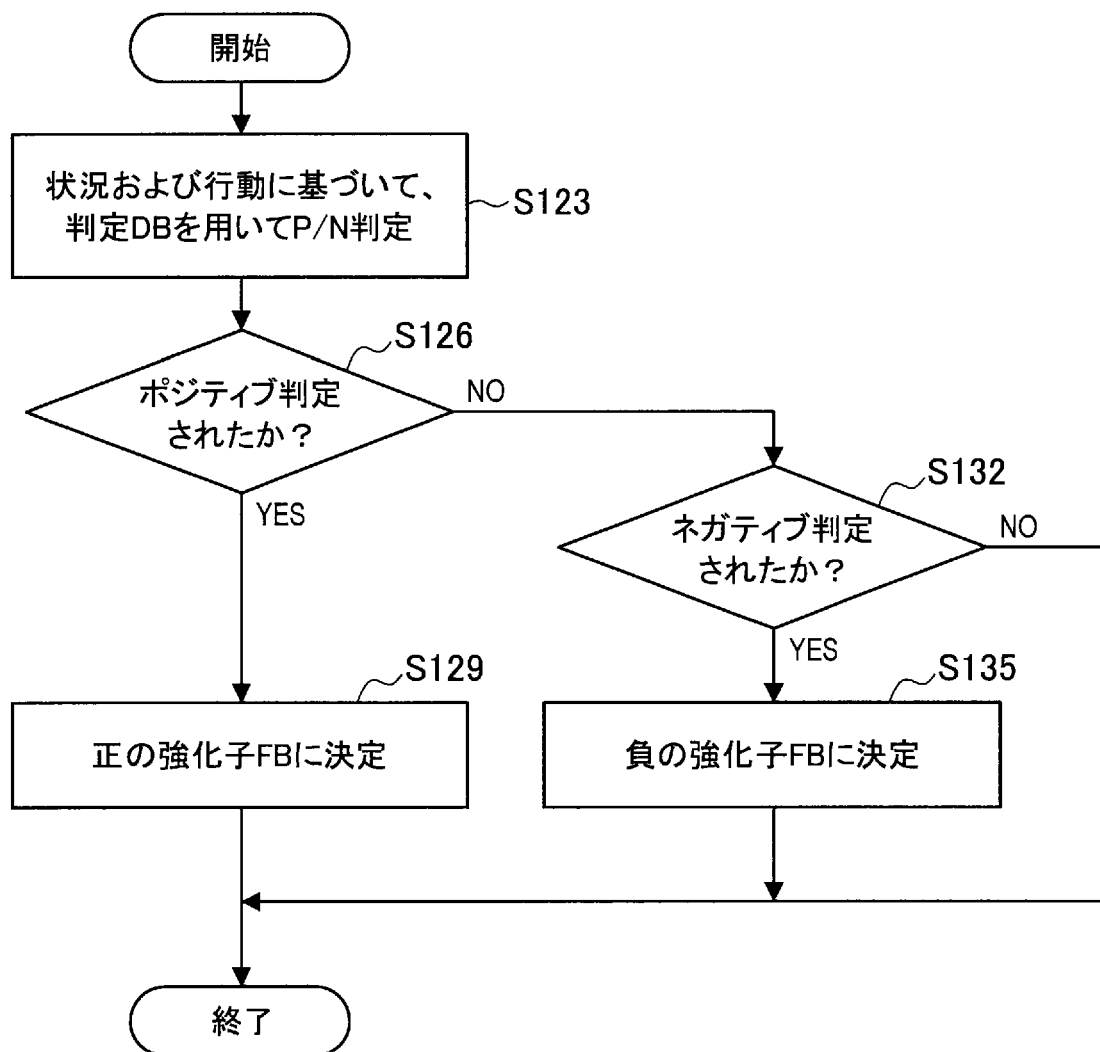
【図 4】

フィードバック							
ID	ユーザID	状況	行動	P/N	タイプ	内容	優先度
R1	*	*	*	-1	聴覚	不快音	0.2
R2	U1	*	*	1	視覚	犬の画像	0.7
R3	U1	*	*	-1	視覚	猫の画像	0.5
R4	*	人に出会う	挨拶	1	聴覚	快音	0.8
R5	*	*	下向く&歩く	-1	視覚	虫の画像	0.7
...	...	...	...	...	...	...	...

【図 5】

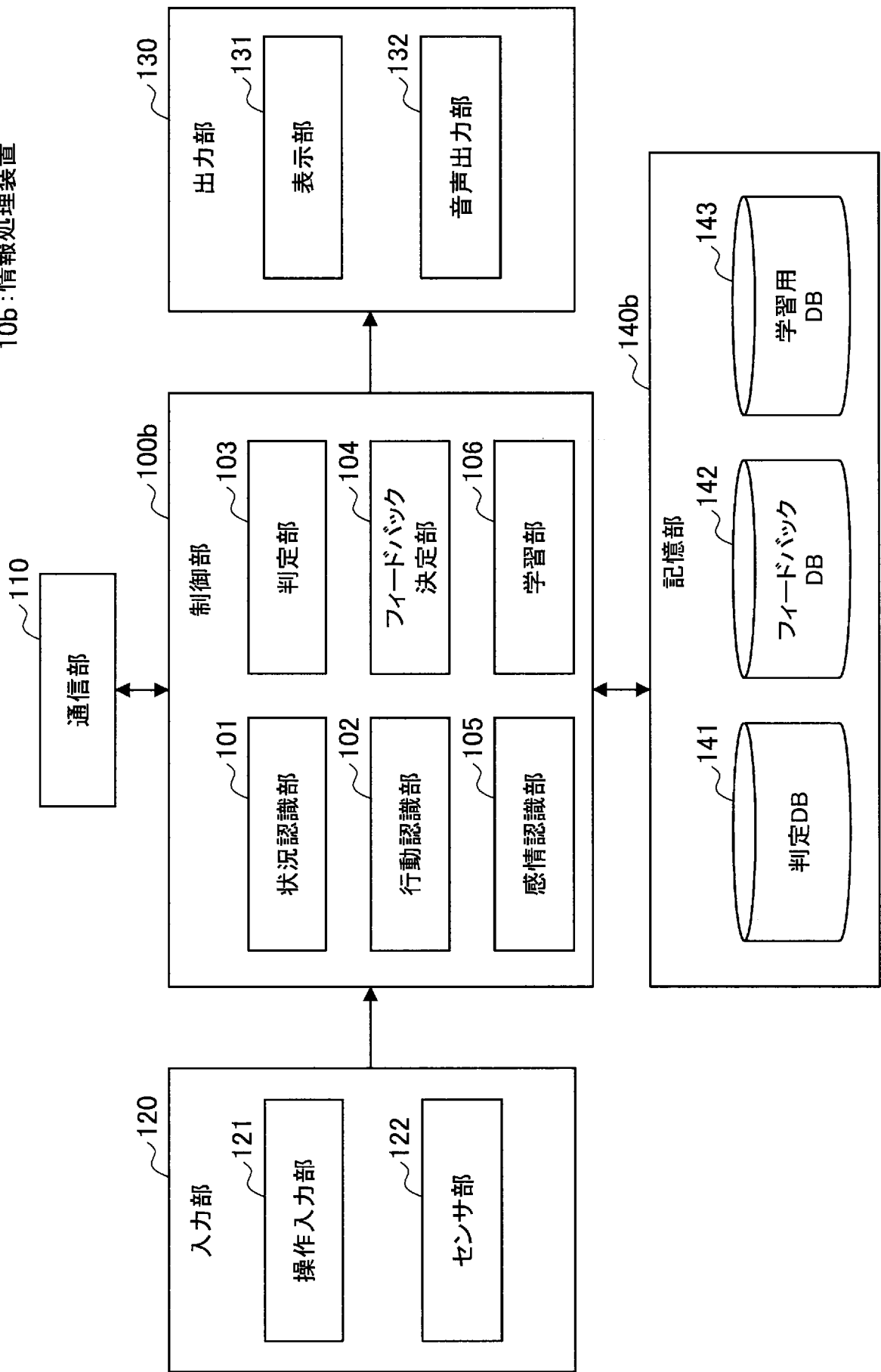


【図 6】



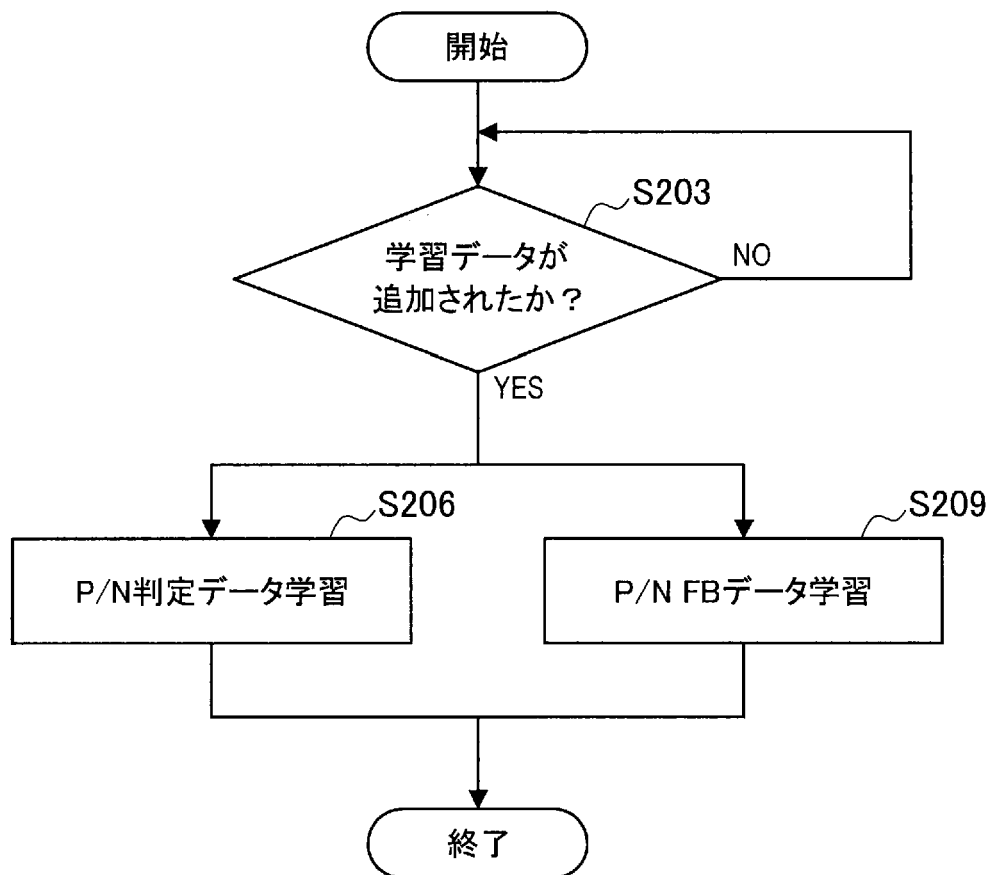
【図7】

10b: 情報処理装置



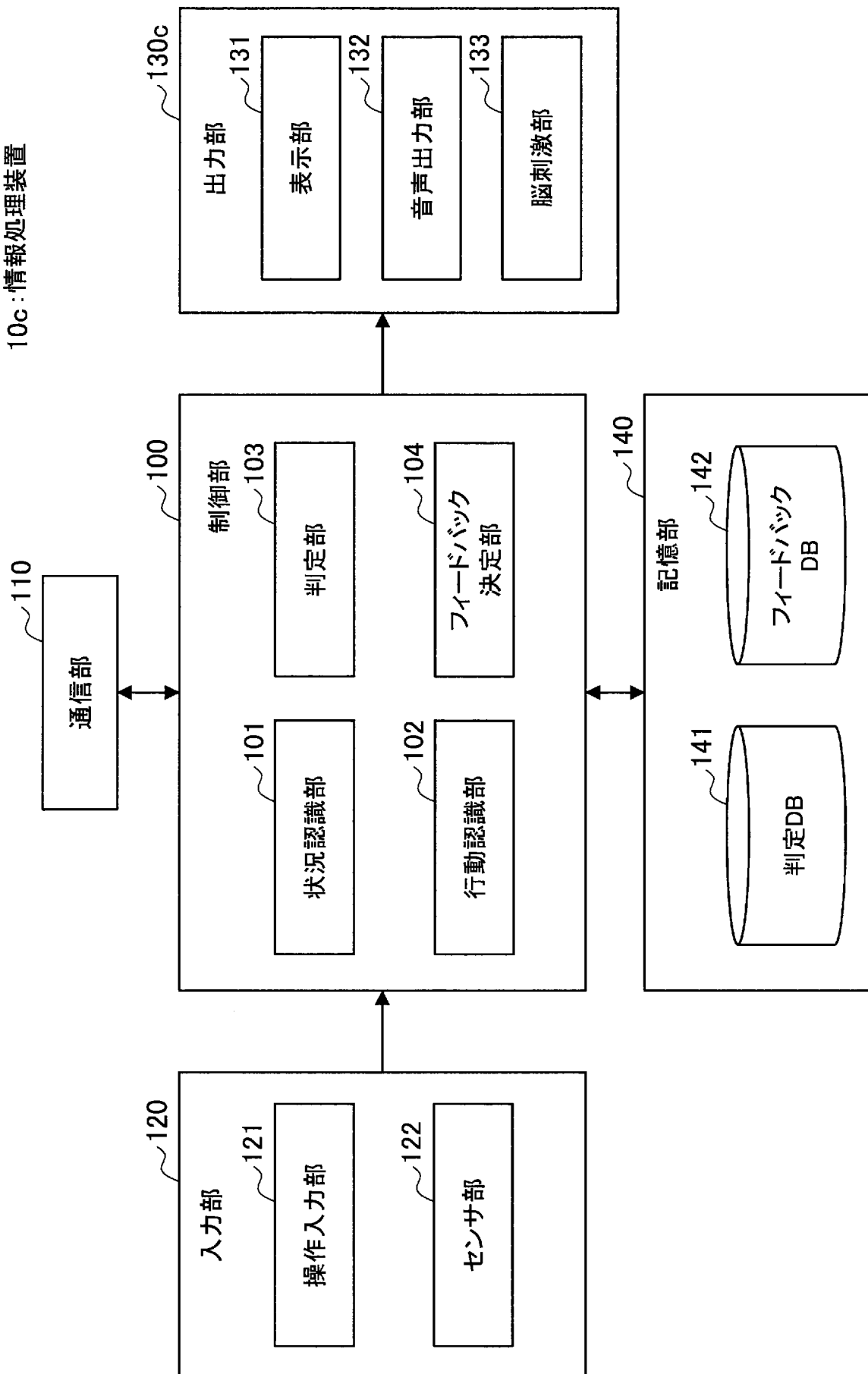
ID	時刻	ユーザID	状況認識結果	行動認識結果	感情認識結果
L1	t1	U1	近所	挨拶する	1
L2	t2	U1	通勤 & 犬と出会う	歩く	1
L3	t3	U1	近所	挨拶する	1
L4	t4	U1	近所 & 犬と出会う	立ち止まる	1
L5	t5	U1	近所 & 猫と出会う	歩く	-1
L6	t6	U1	家 & チョコ	食べる	1
L7	t7	U2	家 & ケーキ	置き忘れる	-1
L8	t8	U3	会社 & 傘	置き忘れる	-1
L9	t9	U4	会社 & 傘	利用する	1
...	...	...	...	...	...

【図9】

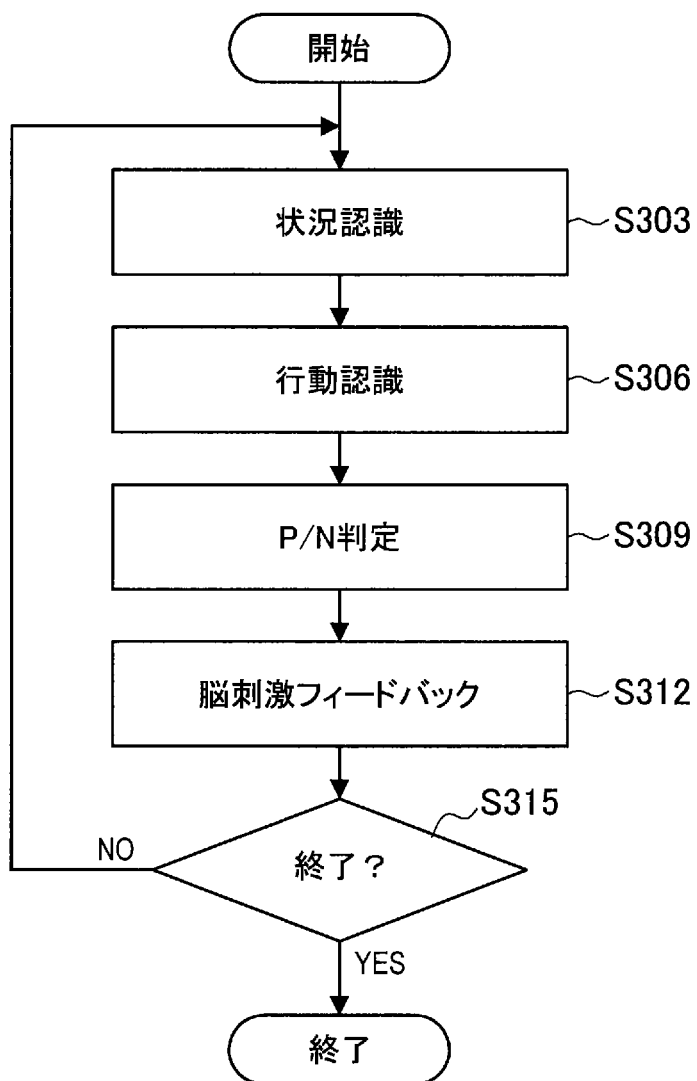


【図10】

10c: 情報処理装置



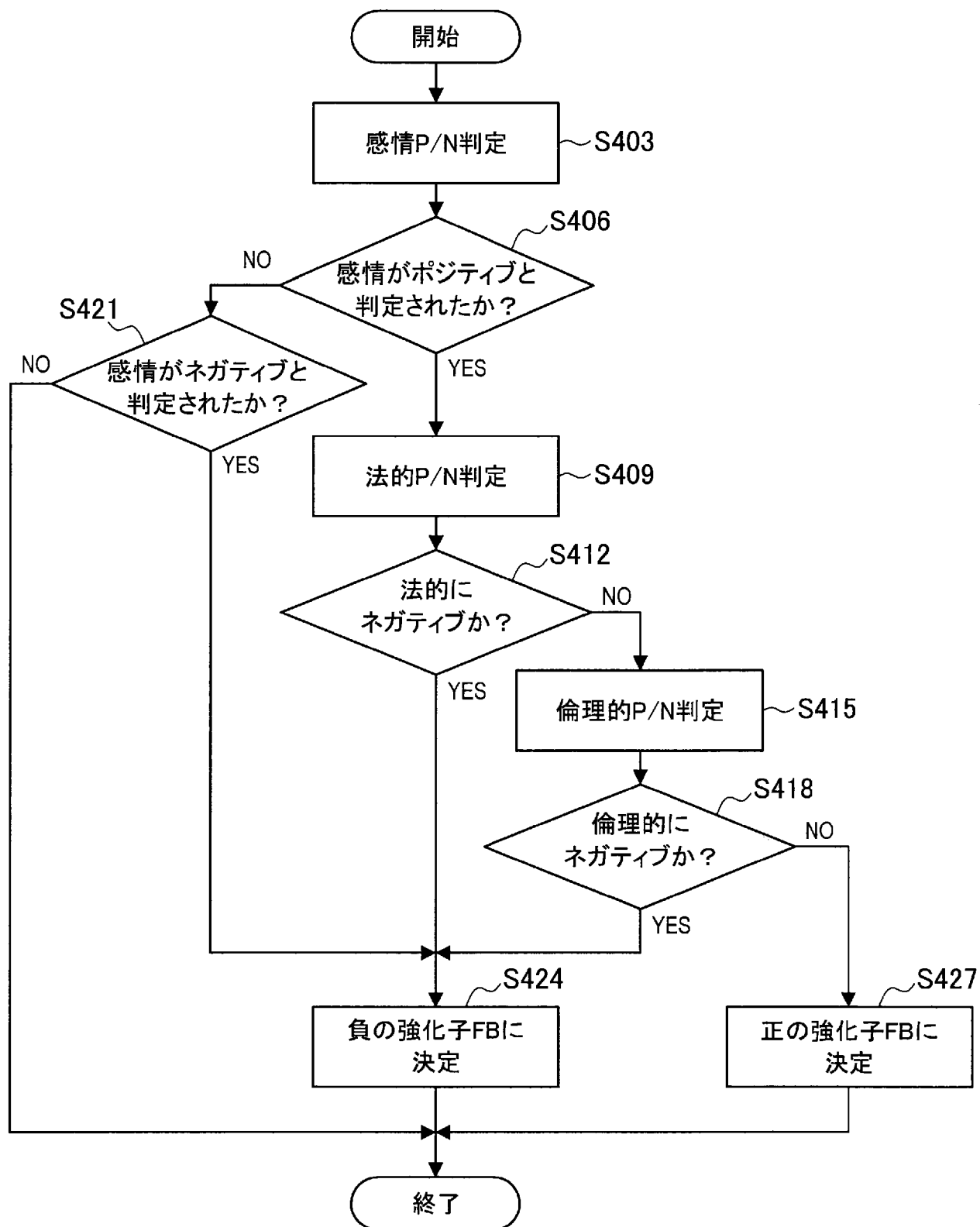
【図 1 1】



【図 1 2】

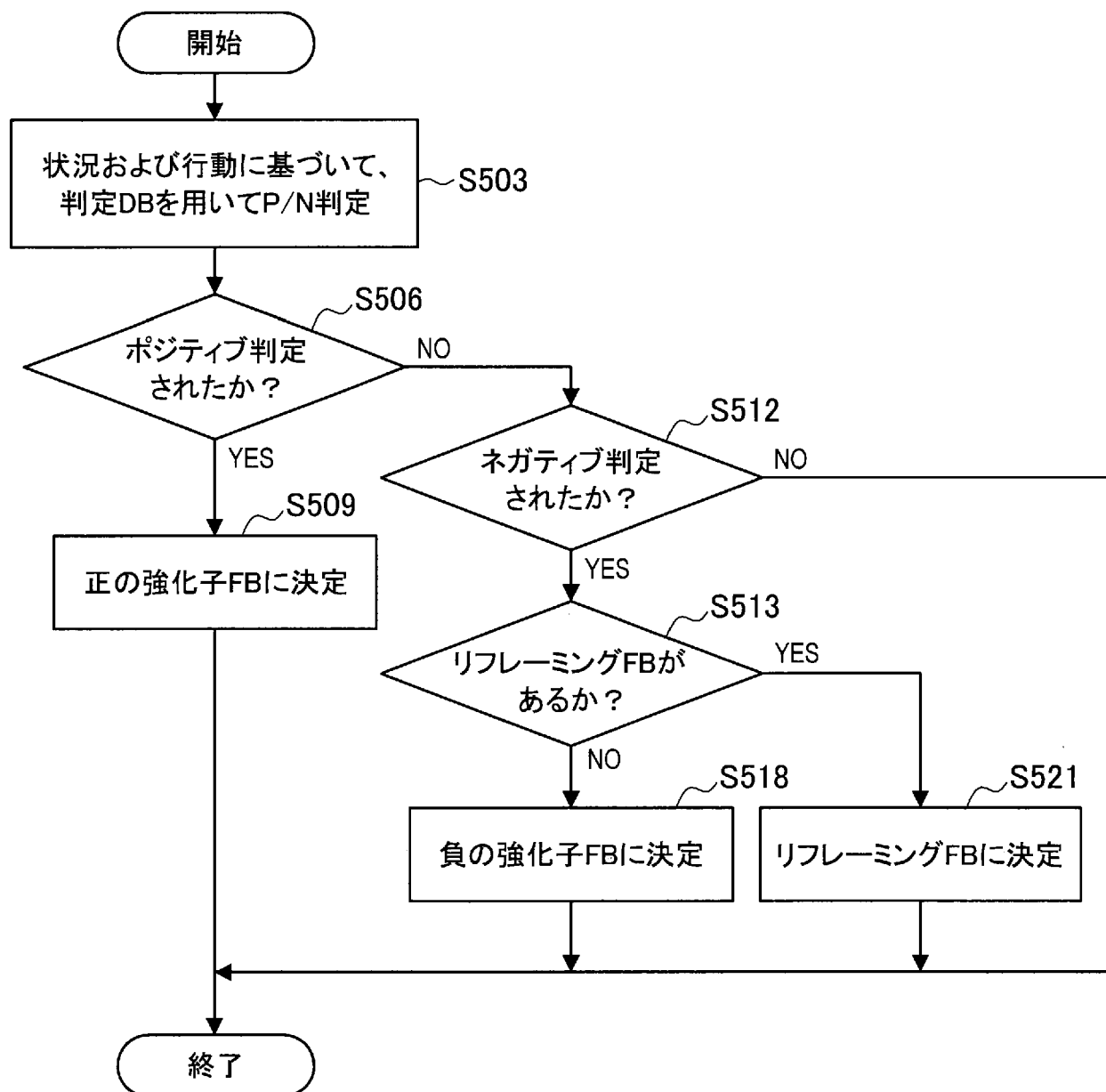
ID	状況	行動	倫理的P/N	法的P/N	地域
D1	電車 & 座る	人に席を譲る	1	0	*
D2	*	人を殴る	-1	-1	*
D3	*	大声で怒鳴る	-1	0	日本
...	...	...	...	...	...

【図13】



フィードバック							
ID	ユーザID	状況	行動	P/N	タイプ	内容	優先度
R1	*	*	*	-1	聴覚	不快音	0.2
R2	U1	*	*	1	視覚	犬の画像	0.7
R3	U1	*	*	-1	視覚	猫の画像	0.5
R4	*	人に出会う	挨拶	1	聴覚	快音	0.8
R5	*	*	下向く&歩く	-1	視覚	虫の画像	0.7
R6	*	電車&座る	立ち上がる& 降りない	-1	言語	「間違えて立ってしまったけど、 他の人に席を譲ってあげられ たと思えば良いことをしたね」	0.9
R7	*	電車&遅延	*	-1	言語	「電車が遅れるのは困るけど、 怪我人が出ていないようで 良かったね」	0.5
...	...	...	...	...	...	...	...

【図15】



【図 1 6】

ID	ユーザID	状況	行動	感情的P/N	倫理的P/N	法的P/N
D1	*	一日の初対面	挨拶	1	1	0
D2	*	*	掃除	-1	1	0
D3	子供	掃除中	遊ぶ	1	-1	0
...	...	...	...	...	...	...

【図 1 7】

フィードバック							
ID	ユーザID	状況	行動	P/N	タイプ	内容	優先度
R1	子供	子供部屋	掃除	1	視覚	ロボットが喜ぶ	0.8
R2	子供	子供部屋 & 掃除中	遊ぶ	-1	視覚	ロボットが悲しむ	0.6
R3	子供	一日の初対面	挨拶	1	聴覚	快音	0.7
R4	親	子供の掃除 & 掃除の達成度 [X]%改善	子供を叱る	-1	言語	「[name]ちゃんの掃除は完璧とは言えないけど、掃除を始める前よりは[X]%綺麗になったよ」	0.8
...	...	...	...	...	...	...	...

出願人履歴

0 0 0 0 0 2 1 8 5

20070129

住所変更

東京都港区港南1丁目7番1号

ソニー株式会社

EXHIBIT B

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/JP2019/003924
International filing date:	04 February 2019 (04.02.2019)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: JP
	Number: 2018-083548
	Filing date: 25 April 2018 (25.04.2018)
Date of receipt at the International Bureau:	14 February 2019 (14.02.2019)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 25 Apr 2018 (25.04.2018)

Application number: 2018-083548

Date of availability of document: 26 Apr 2018 (26.04.2018)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

JP, US, SE, NZ, KR, EA, IN, BR, GB, AU, EP, ES, NL, IB, EE, CN,
MA, FI, DK, CL

Date of issue of this certificate: 14 Feb 2019 (14.02.2019)

Japan Patent Office

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application:

Date of Application: April 25, 2018

Application number

Application Number: Japanese Patent Application 2018-083548

The country code and application number
of the application on which priority is
claimed for a foreign application is based
under the Paris Convention

The country code and number of your
priority application, to be used for filing
abroad under the Paris Convention, is JP2018-083548

Applicant

Applicant(s): Sony Corporation

February 14, 2019

Commissioner of
the Patent Office

Commissioner, Japan Patent
Office

[signature]

[stamp:] Commissioner of the
Japan Patent Office Seal

[Document name]	Patent application
[Reference No.]	371596JPOO
[Date of submission]	April 25, 2018
[Address]	Commissioner of the Patent Office
[International Patent Classification]	G06F 15/00
[Inventor]	
[Address or Location]	Koozyt, Inc., Shiba Kotobuki Building 3B, 2-30-11, Shiba, Minato-ku, Tokyo,
[Name]	Masamichi Asukai
[Patent applicant]	
[Identification number]	000002185
[Name or Trade Name]	Sony Corporation
[Agent]	
[Identification number]	100095957
[Patent attorney]	
[Name or Trade Name]	Yoshiaki Kameya
[Phone number]	03-5919-3808
[Appointed Agent]	
[Identification number]	100096389
[Patent attorney]	
[Name or Trade Name]	Tetsuo Kanamoto
[Phone number]	03-3226-6631
[Appointed Agent]	
[Identification number]	100101557
[Patent attorney]	
[Name or Trade Name]	oji Hagiwara
[Phone number]	03-3226-6631
[Appointed Agent]	
[Identification number]	100128587
[Patent attorney]	
[Name or Trade Name]	Ikki Matsumoto
[Phone number]	03-5919-3808
[Indication of Handling Fee]	
[Prepaid ledger number]	005094
[Payment amount]	14,000 yen
[List of submitted properties]	
[Name of property]	Statement 1
[Name of property]	Scope of claim 1
[Name of property]	Summary 1
[Name of property]	Drawing 1
[General power of attorney number]	1003295

[Document name] Specification

[Title of Invention] Information Processing System, Information Processing Method, and Recording Medium

[Technical field]

[0001]

This disclosure relates to an information processing system, an information processing method, and a recording medium.

[Background Technology]

[0002]

Conventionally, methods have been used to measure a user's emotions in specific situations, estimate the object of those emotions, and provide feedback on those emotions.

[0003]

For example, Patent Literature 1 below discloses a method that obtains an estimate of the user's emotions and the source that caused those emotions. When the estimated user's emotions are positive, it presents the user with information to help maintain those emotions, and when the estimated user's emotions are negative, it presents the user with information to help remove the source of those emotions.

[0004]

In addition, Patent Literature 2 below relates to a technology for detecting positive and negative responses from the content of a conversation. Furthermore, Patent Literature 3 discloses a system that determines positive and negative mental states based on facial expressions. Also, Patent Literature 4 discloses an action control system that appropriately learns the appropriateness of robot actions based on user emotional changes by changing the degree of appropriateness associated with the determined robot action based on the user's emotional changes.

[0005]

Moreover, Patent Literature 5 discloses a dialogue system that estimates negative and positive emotions from the user's utterances and actions, and provides a response corresponding to those emotions, thereby making the user feel that the system is empathizing with them and creating a sense of trust between the user and the system.

[Prior art literature]

[Patent literature]

[0006]

[Patent Literature 1] Japanese Unexamined Patent Publication No. 2017-201499

[Patent Literature 2] Japanese Unexamined Patent Publication No. 2017-091570

[Patent Literature 3] Japanese Unexamined Patent Publication No. 2016-147006

[Patent Literature 4] Japanese Unexamined Patent Publication No. 2016-012340

[Patent Literature 5] Japanese Unexamined Patent Publication No. 2006-178063

[Summary of Invention]

[Problems to be Solved by the Invention]

[0007]

However, responses to user emotions have all been limited to responses that empathize with the user's emotions (that is, responses that show empathy) or responses that maintain the user's positive emotions, and have not considered how to further improve the user's state.

[0008]

Furthermore, while Patent Literature 1 discloses presenting information to remove the object causing a user to experience negative emotions, in this case, acquiring the object is essential, and if the object cannot be removed, it becomes difficult to improve the user's negative emotions.

[0009]

Therefore, this disclosure proposes an information processing system, an information processing method, and a recording medium that can improve the user's state and enhance their quality of life in accordance with the user's emotions.

[Means for Solving the Problems]

[0010]

[Means for solving the problems] This disclosure proposes an information processing system comprising a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, a function to suppress the user's actions when the user is estimated to be in a negative state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

[0011]

This disclosure proposes an information processing method in which a processor estimates whether a user is in a positive or negative state, and performs one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, a function to suppress the user's actions when the user is estimated to be in a negative state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

[0012]

This disclosure proposes a recording medium on which a program is recorded causing a computer to function as a control unit having one of the following functions: a function to estimate whether a user is in a positive or negative state, a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, a function to suppress the user's actions when the user is estimated to be in a negative state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

[Effects of the Present Invention]

[0013]

As described above, according to this disclosure, it is possible to improve the user's condition to a better state in accordance with the user's emotions and to improve the quality of life.

[0014]

Furthermore, the effects described above are not necessarily limited, and any of the effects described herein, or any other effects that can be inferred from this specification, may be achieved in conjunction with or in lieu of the effects described above.

[Brief Description of Drawings]

[0015]

[FIG. 1] This figure illustrates an overview of an information processing system according to one embodiment of the present disclosure.

[FIG. 2] This is a block diagram showing an example of the configuration of an information processing device according to the first embodiment.

[FIG. 3] This figure shows an example of the data structure of the judgment DB for (emotional) P/N judgment according to the first embodiment.

[FIG. 4] This figure shows an example of the data structure of the feedback DB for feedback determination according to the first embodiment.

[FIG. 5] This flowchart shows an example of the overall flow of FB processing in the information processing system according to the first embodiment.

[FIG. 6] This flowchart shows an example of the P/N determination process and P/N feedback determination process according to the first embodiment.

[FIG. 7] This is a block diagram showing an example of the configuration of an information processing device according to the second embodiment.

[FIG. 8] This figure shows an example of the data structure of the training database according to the second embodiment.

[FIG. 9] This flowchart shows an example of the learning process flow according to the second embodiment.

[FIG. 10] This is a block diagram showing an example of the configuration of an information processing device according to the third embodiment.

[FIG. 11] This flowchart shows an example of the brain stimulation process according to the third embodiment.

[FIG. 12] This figure shows an example of the data structure of the database for P/N determination according to the fourth embodiment.

[FIG. 13] This flowchart shows an example of the feedback process flow considering ethical P/N determination and legal P/N determination according to the fourth embodiment.

[FIG. 14] This figure shows an example of the data structure of a feedback DB for feedback determination, including a reframing FB according to the fifth embodiment.

[FIG. 15] This flowchart shows an example of a feedback process flow including reframing according to the fifth embodiment.

[FIG. 16] This figure shows an example of the data structure for a P/N determination database that takes into account ethical and legal P/N determinations according to the sixth embodiment.

[FIG. 17] This figure shows an example of the data structure of a feedback DB for feedback determination, including a reframing FB according to the sixth embodiment.

[Detailed Description of the Embodiments]

[0016]

Hereinafter, preferred embodiments of the present disclosure will be described in detail with reference to the attached drawings. In this specification and the drawings, components having substantially the same functional configuration are denoted by the same reference numerals, thus omitting redundant explanations.

[0017]

Furthermore, the description will be made in the following order.

1. Overview of an Information Processing System According to One Embodiment of This Disclosure

2. Each Embodiment

2-1. First Embodiment (Behavior Promotion, Suppression)

(2-1-1. Configuration Example)

(2-1-2. Operation Processing)

2-2. Second Embodiment (Database Learning)

(2-2-1. Configuration Example)

(2-2-2. Operation Processing)

2-3. Third Embodiment (Brain Stimulation)

(2-3-1. Configuration Example)

(2-3-2. Operation Processing)

2-4. Fourth Embodiment (Ethical and Legal Considerations)

(2-4-1. Configuration Example)

(2-4-2. Operation Processing)

2-5. Fifth Embodiment (Reframing)

(2-5-1. Configuration Example)

(2-5-2. Operation Processing)

(2-5-3. Addition of Empathetic Responses)

(2-5-4. Automatic Generation of Reframing)

2-6. Sixth Embodiment (Example of Application to Small Communities)

(2-6-1. Configuration Example)

(2-6-2. Operation Processing)

3. Summary

[0018]

<<1. Overview of an Information Processing System According to One Embodiment of This Disclosure>>

The information processing system according to this embodiment is an agent system that estimates the user's emotions based on the user's actions and circumstances, and improves the user's life to a better state, that is, improves the user's QOL (Quality of Life), by providing feedback corresponding to the estimated emotions. While it is necessary for people to experience negative emotions such as anger or sadness towards their environment, situations, or other people in order to detect and avoid danger, excessive negative emotions can lead to stress and negatively affect the immune system and other organs. On the other hand, having positive emotions has a positive effect on the immune system and other systems, making it a more desirable state.

[0019]

(Background)

In recent years, voice agents that recognize user speech and respond directly to user questions and requests in a short, single session (completion of request and response) have become increasingly popular. Such voice agents are implemented, for example, in dedicated speaker devices (so-called home agent devices) placed in kitchens, dining rooms, etc., as home agents for residential use.

[0020]

In addition, the conventional technologies mentioned above also propose voice agents that respond according to the estimated emotions of the user.

[0021]

However, in all cases, the system expresses the same emotions as the user to show empathy, and has not adequately considered the improvement of the user's state (including improvements in the user's life and living conditions over a long period of time), regardless of whether the emotions are positive or negative.

[0022]

Therefore, in this embodiment, by providing feedback that responds to the user's emotions, it is possible to improve the user's state and enhance their quality of life.

[0023]

Specifically, the information processing system (agent system) according to this embodiment recognizes the user's actions in a specific situation and estimates the emotions they experience at that time. Based on the estimated emotions, it provides feedback to promote (increase) or suppress (decrease) the actions at that time, thereby improving the user's life. For example, the information processing system according to this embodiment increases a user's behavior by providing positive feedback (a positive reinforcer based on behavioral analysis) to encourage that behavior when the user's emotions are positive. Furthermore, the information processing system according to this embodiment reduces negative behavior by providing negative feedback (a negative reinforcer based on behavioral analysis) to suppress the user's actions when their emotions are negative. In addition, the information processing system according to this embodiment can also transform a user's emotions into positive ones by performing reframing, which presents a positive interpretation of a situation or action that the user perceives negatively.

[0024]

Here, FIG. 1 shows an overview of the information processing system according to this embodiment. FIG. 1 is a diagram illustrating an example of reframing. As shown in FIG. 1, for example, if a user forgets to eat dessert (such as a cream puff or other food with a short shelf life) before going out and is feeling negative emotions, the agent can provide a positive interpretation such as, "I'm sure your child will enjoy eating it!" or "I'm sure your child will find it and enjoy eating it! and they'll think, 'Dad must have saved it for me!'" This makes it possible to improve the user's mood to a more positive state without changing the situation or behavior. Reframing by the agent may be presented only via audio through the earphones of the HMD (information processing device 10) worn by the user, and further, images of the agent character may be displayed in AR (Augmented Reality) on the display unit of the HMD.

[0025]

User situational awareness, behavioral recognition, and emotion estimation can be achieved using various sensing data, user input information (such as schedule information, emails, and messages posted on social networks), externally acquired information (such as date and time, maps, weather, and surveillance camera footage), or machine learning. Specific examples of sensing data will be discussed later, but for example, information detected by sensors such as cameras, microphones, accelerometers, gyroscopes, position information acquisition units, biosensors (e.g., body temperature, pulse, heart rate, sweating, blinking, brain waves), gaze sensors, or environmental sensors (e.g., temperature, humidity, illuminance, wind pressure) can be considered. These sensors may be provided on, for example, the information processing device 10, or they may be implemented by other wearable devices or smartphones that communicate with the information processing device 10.

[0026]

Furthermore, as envisioned in FIG. 1, if a user goes out without eating their dessert and experiences negative emotions, it is possible to obtain information such as the user's shopping records (e.g., credit card or electronic money usage history), the refrigerator's camera, the smartphone's camera, and social network posts, which indicate that the user purchased the dessert and put it in the refrigerator, as well as the dessert's expiration date. Next, it is possible to determine if the user is commuting based on their location, movements, date and time, etc. This allows the system to understand that the user left dessert at home (situational awareness) and then forgot to eat it before going out (behavioral awareness). Furthermore, if a user is experiencing negative emotions regarding their actions in such a situation, as mentioned above, providing a positive interpretation, such as "I'm sure your child is enjoying eating it!", can help improve their mood and bring them back to a more positive state.

[0027]

Whether a user is experiencing negative emotions can be determined, for example, from a pre-prepared database where emotions (negative/positive) are associated with situations and actions. Reframing can also be performed when the user takes an action such as "going out," or when their stomach rumbles, when they make a comment or post on social media about forgetting to eat dessert, when they sigh while staring at a restaurant or food sign, when they walk with their head down (suggesting they may have been upset), when eye movements or brainwaves suggest they are recalling something, or when blood glucose levels or brainwaves suggest they are hungry or thinking about food.

[0028]

The above describes an information processing system according to one embodiment of the present disclosure. The information processing system according to this embodiment (also referred to as an agent system) can be implemented using various devices. For example, the agent system according to this embodiment can be implemented using a dedicated terminal such as a smartphone, tablet, mobile phone, or home agent (speaker device), a projector, or an output device such as a wearable device such as an HMD (Head Mounted Display), smart band, smartwatch, or smart earphone. The HMD could, for example, be a glasses-type HMD equipped with earphones and a see-through display, which can be worn daily (see FIG. 1).

[0029]

Furthermore, the agent system according to this embodiment is an application that runs on these output devices or servers, and may be implemented by multiple devices. In addition, the agent system according to this embodiment may provide feedback from any output device as appropriate. For example, while the user is at home, the interaction may primarily be conducted using speaker devices or display devices in the room (such as a television set, projector, or large display device installed in the room), while the user is outside, the interaction may primarily be conducted using a smartphone, smart band, smart earphones, etc. In addition, feedback may be provided from multiple devices almost simultaneously.

[0030]

Furthermore, user feedback (facilitation, suppression, reframing) can be provided through audio output, image display, text display, or physical tactile or brain stimulation.

[0031]

Next, the information processing system according to this embodiment will be described in detail using several examples.

[0032]

<<2. Each Embodiment>>

<2-1. First Embodiment (Behavior Promotion, Inhibition)>

(2-1-1. Configuration Example)

FIG. 2 is a block diagram showing an example of the configuration of the information processing device 10a according to the first embodiment. As shown in FIG. 2, the information processing device 10a includes a control unit 100a, a communication unit 110, an input unit 120, an output unit 130, and a storage unit 140.

[0033]

The control unit 100a functions as an arithmetic processing unit and control unit, and controls the overall operation within 10a according to various programs. The control unit 100a is implemented by electronic circuits such as a CPU (Central Processing Unit) or a microprocessor. In addition, the control unit 100a may include a ROM (Read Only Memory) for storing the program and calculation parameters to be used, and a RAM (Random Access Memory) for temporarily storing parameters that change as needed.

[0034]

Furthermore, the control unit 100a in this embodiment also functions as a situation recognition unit 101, a behavior recognition unit 102, a determination unit 103, and a feedback determination unit 104.

[0035]

The situation recognition unit 101 recognizes the environment in which the user is located as a situation. Specifically, the situation recognition unit 101 recognizes the user's situation based on sensing data (such as voice, camera images, biometric information, and motion information) detected by the sensor unit 122. For example, the situation recognition unit 101 recognizes the vehicle (train, bus, car, bicycle, etc.) that the user is using based on the user's position, movement speed, and acceleration sensor data. In addition, the sensor unit 122 may also label the environment using linguistic AND conditions for situation recognition (for example, "train & crowded" (crowded train) or "room & child" (child's room), etc.).

[0036]

Furthermore, the situation recognition unit 101 may be configured to recognize the situation that the user actually perceives (experiences). For example, the situation recognition unit 101 can recognize the situation the user is actually perceiving by using only captured images taken in the direction of the user's gaze (for example, a camera on the HMD with the user's field of view as its imaging angle) or audio data collected by a microphone located near the user's ear. Alternatively, the situation recognition unit 101 may limit the data to situations in which the user is paying attention by sensing the opening and closing of the eyes and excluding data from when the eyes are closed for an extended period, or by sensing brain activity such as electroencephalograms and excluding data from when the user is not paying attention (concentrating).

[0037]

In addition, the situation recognition unit 101 is not limited to sensing data detected by the sensor unit 122, but may also recognize the situation by referring to information entered by the user (schedule information, email content, social network posts, etc.) or information acquired by the information processing device 10a (date and time, weather, traffic information, user purchase history, sensing data acquired from sensor devices installed in the surrounding area (surveillance cameras, surveillance microphones, etc.)).

[0038]

Furthermore, the situation recognition unit 101 may recognize not only the situation in the real world, but also the situation on social networks (for example, interactions, viewing, downloads, etc., within a music group the user is a part of) and the situation in the VR (Virtual Reality) world.

[0039]

In addition, the situation recognition unit 101 may use a neural network trained by deep learning, provided with sensing data and language labels as training data, as a method for recognizing the situation.

[0040]

The behavior recognition unit 102 recognizes the user's actions. Specifically, the behavior recognition unit 102 recognizes user behavior based on sensing data (such as voice, camera images, biometric information, and motion information) detected by the sensor unit 122. For example, the behavior recognition unit 102 recognizes actions such as "standing, sitting, walking, running, lying down, falling, and talking" in real time based on sensing data detected by an acceleration sensor, gyro sensor, microphone, etc.

[0041]

The determination unit 103 determines the user's emotions based on the user's situation recognized by the situation recognition unit 101 and the user's actions recognized by the behavior recognition unit 102. "Emotions" can be expressed using basic emotions such as joy or anger, but here, as an example, we may also use positive/negative (hereinafter also referred to as P/N). The positive/negative nature of emotions corresponds, for example, to the "pleasure/displeasure" axis in Russell's Circumplex Model, which organizes human emotions along two axes: "arousal" and "emotional pleasure/displeasure (valence)". Positive emotions include, for example, joy, happiness, excitement, relaxation, and satisfaction. Negative emotions include, for example, worry, anger, dissatisfaction, irritation, unpleasantness, sadness, depression, and boredom. In addition, the degree of positivity and negativity of emotions can be expressed as evokedness (valence), which can be normalized from -1 to 1. An evokedness score of "-1" indicates a negative emotion, a score of "0" indicates a neutral emotion, and a score of "1" indicates a positive emotion.

[0042]

The determination unit 103 in this embodiment may determine the user emotion (P/N) from the user behavior and user situation using a pre-generated P/N determination DB (database) 141. Here, FIG. 3 shows an example of the data structure of the determination DB141 for (emotional) P/N determination according to this embodiment. As shown in FIG. 3, the determination DB141 stores data in which an (emotion) P/N is pre-associated with situations and actions (1; positive, -1; negative). Based on this, the determination unit 103 determines whether the user's emotions are positive or negative, based on the user's situation and actions. In the table shown in FIG. 3, the "*" symbol means "don't care." If the user ID is "*", it indicates that the data can be applied to anyone. If the situation/behavior is "*", it indicates that the data can be applied to any situation/behavior. The P/N determination data stored in the determination DB141 may be pre-generated based on, for example, general knowledge, social norms, or survey results regarding user likes and dislikes or preferences, or it may be automatically generated by the learning process described below.

[0043]

Referring to the example shown in FIG. 3, the determination unit 103 estimates that any user, if they take action to give up their seat to someone else while sitting on a train (specifically, if they change from sitting to standing on a train), is "P/N; 1 (positive)". Also, referring to the example shown in FIG. 3, the determination unit 103 estimates that any user, regardless of the situation, will be "P/N; -1 (negative)" if it recognizes behaviors such as "shouting" or "hitting".

[0044]

In the example shown in FIG. 3, positive and negative emotions are represented by discrete values of "1" and "-1" as an example, but this embodiment is not limited to this, and may be represented by continuous values, for example.

[0045]

The feedback determination unit 104 has the function of determining the feedback to the user based on the determination result of the determination unit 103. Specifically, the feedback determination unit 104 determines the user feedback (hereinafter also referred to as "FB") based on the determination result of the determination unit 103, using the feedback DB 142. Here, FIG. 4 shows an example of the data configuration of the feedback DB142 for feedback determination according to this embodiment. As shown in FIG. 4, the feedback DB142 stores information about FB content (FB type, FB content, and priority) that is pre-associated with the user ID, situation, behavior, and (emotional) P/N. The type of feedback (FB) may include auditory (sound) and visual (image) stimuli as illustrated in Figure 4, as well as tactile stimuli (electricity, temperature, wind, pressure, etc.), olfactory (smell), etc. The feedback determination unit 104 determines the output method (audio output, display output, tactile stimulus output, etc.) according to the FB type. Furthermore, if there are multiple output devices, the feedback determination unit 104 can determine the appropriate output device according to the FB type. The feedback data stored in Feedback DB142 is pre-generated based on, for example, general knowledge, social norms, or survey results regarding user likes and dislikes and preferences.

[0046]

For positive behavior, feedback is provided that is pleasing to the user in order to reinforce that behavior, and for negative behavior, feedback is provided that is unpleasant to the user in order to suppress that behavior. FB can be run as a single instance or multiple instances. When selecting from multiple FB candidates, the decision may be made according to the priority shown in FIG. 4. The priorities shown in FIG. 4 are pre-set.

[0047]

In the example shown in FIG. 4, for instance, the user ID U1 is known to like dogs and dislike cats based on pre-obtained survey results. Therefore, when an action is determined to be associated with a positive emotion, the user is presented with sounds or animations of dogs that they like, thereby improving their mood and reinforcing that action. On the other hand, when a behavior is identified as a negative emotion, the user may be temporarily offended by being shown cat sounds or animations that the user dislikes. However, as the behavior decreases in the future, it will be possible to improve the user's state of mind over the long term. In addition, the "pleasant sounds" shown in FIG. 4 are generally considered to be music (melodies) that are pleasant to listen to, as well as music that provides relaxation, happiness, and satisfaction, such as the sound of a babbling brook. It could also be the voice of an animal or character the user likes, or music the user likes. On the other hand, "unpleasant sounds" can include sounds that people generally find unpleasant (for example, the sound of fingernails scratching a blackboard, high-pitched metallic sounds, warning sounds, sounds of a specific frequency, etc.) or sounds that the user personally finds unpleasant (for example, sound effects such as the sound of styrofoam rubbing together, the voices of animals or characters the user dislikes, or music the user dislikes).

[0048]

(Communication unit 110)

The communication unit 110 connects to an external device by wire or wireless connection and transmits and receives data with the external device. The communication unit 110 may communicate with external devices via a network, for example, a wired/wireless LAN (Local Area Network), Wi-Fi (registered trademark), Bluetooth (registered trademark), or a mobile communication network (LTE (Long Term Evolution), 3G (third-generation mobile communication system)).

[0049]

(Input unit 120)

The input unit 120 acquires input information for the information processing device 10a and outputs it to the control unit 100a. The input unit 120 includes, for example, an operation input unit 121 and a sensor unit 122.

[0050]

The operation input unit 121 detects operation input information from the user to the information processing device 10a. The operation input unit 121 may be, for example, a touch sensor, a pressure sensor, or a proximity sensor. Alternatively, the operation input section 121 may be a physical configuration such as a button, switch, or lever.

[0051]

The sensor unit 122 is a sensor that detects various sensing data for recognizing user conditions and user behavior. The sensor unit 122 could include, for example, a camera (stereo camera, visible light camera, infrared camera, depth camera, etc.), a microphone, a gyroscope, an accelerometer, a geomagnetic sensor, a biosensor (heart rate, body temperature, sweating, blood pressure, pulse, respiration, gaze, blinking, eye movement, staring time, electroencephalogram, body movement, body position, skin temperature, skin electrical resistance, MV (microvibration), electromyography, SpO2 (blood oxygen saturation), etc.), a position information acquisition unit such as GNSS (Global Navigation Satellite System), an environmental sensor (illuminance sensor, barometric pressure sensor, temperature (air temperature) sensor, humidity sensor, altitude sensor), an ultrasonic sensor, an infrared sensor, etc. The location information acquisition unit may detect location using methods other than GNSS, such as Wi-Fi (registered trademark), Bluetooth (registered trademark), transmission and reception with mobile phones, PHS phones, smartphones, etc., or short-range communication. There may be multiple sensors of each type. Additionally, the microphone may be a directional microphone.

[0052]

(Output unit 130)

The output unit 130 has the function of outputting feedback to the user in accordance with the control of the control unit 100a. The output unit 130 includes, for example, a display unit 131 and an audio output unit 132. The display unit 131 is a display device that displays images (still images or videos) and text. The display unit 131 is implemented by a display device such as a liquid crystal display (LCD) or an organic electroluminescent (EL) display. The output unit 130 may be, for example, a see-through display unit provided in a glasses-type HMD. In this process, display information such as feedback images is superimposed onto the real world and displayed using AR (Augmented Reality). The audio output unit 132 also outputs agent voice, music, melodies, sound effects, etc. There may be multiple display units 131 and audio output units 132. In addition, the audio output unit 132 may be a directional speaker.

[0053]

(Memory unit 140)

The memory unit 140 is implemented by a ROM (Read Only Memory) that stores programs and calculation parameters used in the processing of the control unit 100a, and a RAM (Random Access Memory) that temporarily stores parameters that change as needed.

[0054]

Furthermore, the memory unit 140 stores the determination DB 141 and the feedback DB 142. As explained with reference to FIG. 3, the determination DB141 contains data for determining whether user emotions are negative or positive based on the situation recognition results and the behavior recognition results. In addition, as explained with reference to FIG. 4, the feedback DB142 contains data for determining user feedback based on the P/N determination result. In this embodiment, as an example, based on behavioral analysis, positive reinforcers (rewards) are accumulated as positive feedback for promoting behavior, and negative reinforcers (punishments) are accumulated as negative feedback for inhibiting behavior.

[0055]

The configuration of the information processing device 10a according to this embodiment has been described in detail above. Note that the configuration of the information processing device 10a is not limited to the example shown in FIG. 2. The information processing device 10a may be implemented by multiple devices. For example, at least a part of the information processing device 10a may be located on a server on a network. Specifically, each function of the control unit 100a of the information processing device 10a and each DB of the storage unit 140 may be provided on the server. Furthermore, the sensor unit 122 may be provided on an external device, or it may be provided both on the information processing device 10a and externally.

[0056]

In addition, while FIG. 2 shows specific examples of the input unit 120 and output unit 130, this embodiment is not limited to these. Furthermore, the information processing device 10a may have an output unit 130 that does not include a display unit 131, or an audio output unit 132. In addition, the information processing device 10a may be equipped with either a behavior-promoting feedback function or a behavior-inhibiting feedback function.

[0057]

(2-1-2. Operation Processing)

Next, the FB processing of the information processing system according to this embodiment will be specifically explained with reference to FIGS. 5 and 6.

[0058]

FIG. 5 is a flowchart showing an example of the overall flow of FB processing in the information processing system according to this embodiment.

[0059]

As shown in FIG. 5, first, the information processing apparatus 10a performs situation recognition (step S103) and behavior recognition (step S106). These steps are not limited to the order shown in FIG. 5; they may be performed in reverse order or in parallel. In addition, these can be carried out continuously/periodically.

[0060]

Next, the information processing device 10a refers to the determination DB 141 based on the situation recognition result and the behavior recognition result and performs a P/N determination (step S109).

[0061]

Next, the information processing device 10a refers to the feedback DB 142 based on the P/N determination result and determines the feedback (step S112).

[0062]

Then, the information processing device 10a executes the determined feedback (step S115).

[0063]

The processes shown in steps S103 to S115 above are repeated until the system terminates (for example, by an explicit termination instruction from the user) (step S3118).

[0064]

Next, the flow of the P/N determination process and the P/N feedback determination process will be explained with reference to FIG. 6. FIG. 6 is a flowchart showing an example of the P/N determination process and the P/N feedback determination process.

[0065]

As shown in FIG. 6, first, the determination unit 103 of the information processing device 10a performs a P/N determination using the determination DB 141 based on the situation recognition result and the behavior recognition result (step S123).

[0066]

Next, if the determination unit 103 determines that the result is positive (step S126/Yes), the feedback determination unit 104 determines that the reinforcer FB is positive (step S129). For example, if the user U1 takes the action of "greeting" in a situation where they "meet someone" and this is judged as positive, then the feedback IDs R2 and R4 shown in FIG. 4 are appropriate. The feedback determination unit 104, for example, might display an image of a dog happily wagging its tail on the display unit 131 of the see-through HMD worn by user U1, or play a pleasant sound from the HMD's audio output unit 132. If only one feedback is performed, only the highest priority ID; R4 will be provided as feedback. In this way, by using positive reinforcers (FB) such as playing pleasant sounds, providing pleasant vibrations, playing favorite music, showing videos of favorite animals, or having favorite characters speak positive words, users will feel better, and this "greeting" behavior will be reinforced.

[0067]

On the other hand, if a negative result is determined (step S132/Yes), the feedback determination unit 104 determines a negative reinforcer FB (step S135). For example, let's consider the case where the user U2 is walking while looking down. The situation recognition unit 101 recognizes from user U2's location information that user U2 is commuting, moving between home and work. The behavior recognition unit 102 recognizes from the acceleration sensor that user U2 is walking and from the head acceleration sensor that user U2 is looking down, and recognizes that user U2 is walking while looking down.

[0068]

The determination unit 103 determines whether the behavior of walking with one's head down during one's commute is positive or negative. Specifically, refer to the judgment DB141. Since walking with one's head down can easily lead to feelings of depression, the judgment DB141 has already assigned the behavior of "walking with one's head down" to P/N; -1, i.e., negative emotion, as shown in ID; D5 in FIG. 4. Therefore, the determination unit 103 determines that the result is negative based on ID; D5. Next, the feedback determination unit 104 determines that user U2 is "looking down and walking" in a "commuting" situation, resulting in a negative judgment (P/N; -1). Therefore, it refers to an example of the feedback DB 142 shown in FIG. 4 and determines P/N feedback with ID; R1 and ID; R5. The feedback determination unit 104 may, for example, display images of insects that are generally disliked on the display unit 131 of the see-through HMD worn by user U2, or play unpleasant sounds from the audio output unit 132 of the HMD. If only one feedback is performed, only the highest priority ID; R5 will be provided as feedback.

[0069]

In this way, by using negative reinforcers (FB) such as playing unpleasant sounds, applying unpleasant vibrations, showing videos of disliked animals, or having a favorite character say negative words, it is possible to weaken, or suppress, the user U2's "walking with their head down" behavior. Furthermore, by providing reinforcement, such as playing favorite music, as feedback while walking with one's head held high, the behavior of walking with one's head held high can be encouraged, and the behavior of walking with one's head held low can be further suppressed.

[0070]

Note that neutral emotions may also be present, and so if the emotion does not fall under either positive or negative (Step S132/No), no feedback will be given.

[0071]

<2-2. Second Embodiment (Database Learning)>

Next, a second embodiment will be described with reference to FIGS. 7 to 9. The data for the determination DB141 and feedback DB142 used in the first embodiment described above can also be generated through learning.

[0072]

More specifically, the information processing system according to this embodiment is characterized by recognizing user emotions based on user sensing data, and recording the emotion recognition result in a database along with the situation and actions at the time, thereby enabling data learning for the determination DB141 and feedback DB142. The configuration and operation of the information processing device 10b according to this embodiment will be described in detail below.

[0073]

(2-2-1. Configuration Example)

FIG. 7 is a block diagram showing an example of the configuration of the information processing device 10b according to this embodiment. As shown in FIG. 7, the information processing device 10b includes a control unit 100b, a communication unit 110, an input unit 120, an output unit 130, and a storage unit 140b. The components with the same reference numerals as those described in FIG. 2 are as described above, and so their explanation here will be omitted.

[0074]

The control unit 100b functions as an arithmetic processing unit and control unit, and controls the overall operation within 10b according to various programs. Furthermore, the control unit 100b also functions as a situation recognition unit 101, an behavior recognition unit 102, a determination unit 103, a feedback determination unit 104, an emotion recognition unit 105, and a learning unit 106.

[0075]

The memory unit 140b stores the determination DB 141, the feedback DB 142, and the learning DB 143.

[0076]

The emotion recognition unit 105 recognizes user emotions based on sensing data acquired by the sensor unit 122, etc. For example, the emotion recognition unit 105 may recognize emotions by analyzing facial expressions from captured images of the user's face, or it may recognize emotions by analyzing biosensor data such as heart rate and pulse rate. There are no particular limitations on the emotion recognition algorithm. Furthermore, while emotion recognition may be expressed using basic emotions such as joy and anger, it may also be expressed using evokedness (valence) as an example, similar to the first embodiment described above, and normalized from -1 to 1. An evokedness score of "-1" indicates a negative emotion, a score of "0" indicates a neutral emotion, and a score of "1" indicates a positive emotion. For example, the emotion recognition unit 105 compares the value of the biosensor data with a predetermined threshold, calculates the evokedness (pleasant/unpleasant emotion), and recognizes the emotion. Here, an example of representing the emotion with discrete values such as "-1", "0", and "1" has been described, but this embodiment is not limited to this and may also be represented with continuous values. For example, sensing data (analog values) such as biosensor data may be accumulated and quantified as an emotion value.

[0077]

The emotion recognition results from the emotion recognition unit 105 are stored in the learning DB 143 along with the situation recognition results from the situation recognition unit 101 and the behavior recognition results from the behavior recognition unit 102 at the same time.

[0078]

The learning DB143 stores the situation recognition results from the situation recognition unit 101, the behavior recognition results from the behavior recognition unit 102, and the emotion recognition results from the emotion recognition unit 105, along with the time. Here, an example of the data structure of the training DB143 is shown in FIG. 8. In the example shown in FIG. 8, the emotion recognition result is expressed in terms of evokedness. As shown in FIG. 8, for example, in the situation where the user U1 "encountered a dog while commuting," the emotion recognition result when taking actions such as "walking" or "stopping" was recorded as "evokedness: 1" (i.e., positive emotion). On the other hand, when the user u1 encountered a cat during their commute and performed the action of "walking," the recorded emotion recognition result was "evokedness: -1" (i.e., negative emotion). The data stored in the learning DB143 is used by the learning unit 106 when it performs data learning on the determination DB141 and the feedback DB142.

[0079]

The learning unit 106 can use the data stored in the learning DB 143 to perform data learning on the determination DB 141 and the feedback DB 142. Further details will be provided in the flowchart shown in FIG. 9.

[0080]

(2-2-2. Operation Processing)

FIG. 9 is a flowchart showing an example of the learning process flow according to this embodiment. As shown in FIG. 9, the learning unit 106 determines whether or not training data has been added to the training DB 143 (step S203). If training data has been added (step S203/Yes), it performs P/N determination data learning by adding data to the determination DB 141 (step S206) or P/N FB data learning by adding data to the feedback DB 142 (step S209). The learning unit 106 may perform the learning process each time learning data is added to the learning DB 143, or it may perform the learning process at regular intervals based on newly added learning data.

[0081]

First, a specific example of P/N determination data learning in the determination DB 141 will be explained using the table shown in FIG. 8. For example, as shown in ID; L1 and ID; L3 in FIG. 8, if the user U1's emotion becomes positive more than a certain number of times when greeting in the neighborhood, the learning unit 106 generates data indicating that the user U1's emotion becomes positive when greeting in the neighborhood, and adds this data to the determination DB141. For example, as shown in FIG 3 with ID; D4, [User ID: U1, Situation: Neighborhood, Action: Greet, P/N: 1] is added as P/N determination data.

[0082]

Furthermore, when the learning unit 106 adds such P/N determination data for the user U1, if there is already P/N determination data [U2, neighbor, greet, 1] indicating that another user, for example the user U2, also becomes positive when greeted by a neighbor, the learning unit 106 may generalize these two P/N determination data to generate P/N determination data [*, neighbor, greet, 1] indicating that anyone becomes positive when greeted by a neighbor, and then organize the data.

[0083]

In addition, to accommodate situations where learning has not yet taken place, the initial determination DB141 may contain P/N determination data based on general knowledge or P/N determination data based on the results of a user preference survey.

[0084]

Next, a specific example of P/N feedback data learning in the feedback DB142 will be explained using the table shown in FIG. 8. For example, as shown in FIG. 8, if we take the AND conditions for the situation and the action from data of the user U1 with the same emotion, such as ID; L2 [U1, Commute & Meet a dog,

Walk, 1] and ID; L4 [U1, Neighborhood & Meet a dog, Stop, 1], we can see that the emotion becomes positive when encountering a dog (we could also add P/N determination data to the determination DB141 as [U1, Meet a dog, *, 1] for further learning). In this case, "dog" can be used as feedback (positive reinforcer) for the user U1's positive behavior, and so it is possible to generate feedback data [U1, *, *, 1, dog] as shown in ID: R2 in FIG. 4.

[0085]

Furthermore, when the learning unit 106 adds such P/N feedback data for user U1, if there is already feedback data [User ID: U2, Situation: *, Behavior: *, P/N: 1, FB content: dog] indicating that another user, for example user U2, can also use "dog" as positive feedback, the learning unit 106 may generalize these two sets of feedback data to generate positive reinforcer feedback data [User ID: *, Situation: *, Behavior: *, P/N: 1, FB content: dog] indicating that "dog" can be used as positive feedback for anyone, and then organize the data.

[0086]

In addition, to accommodate situations where learning is not yet underway, the initial feedback DB142 may contain feedback data from general knowledge or feedback data based on the results of surveys asking users about their preferences, such as likes and dislikes.

[0087]

The above describes the second embodiment, which involves learning a database. The determination unit 103 may perform a P/N determination based on the emotion recognition result from the emotion recognition unit 105.

[0088]

2-3. Third Embodiment (Brain Stimulation)

The feedback for promoting or inhibiting behavior according to this embodiment is not limited to providing positive or negative reinforcers based on behavioral analysis, but can also be promoted or inhibited by directly stimulating the brain, such as with tDCS (Transcranial Direct Current Stimulation). tDCS makes it possible to stimulate or inhibit perception and behavior by applying a weak direct current to the head. Specifically, it is known that anodic stimulation promotes motor functions such as jumping, and cathode stimulation suppresses sensations such as itching.

[0089]

Therefore, in this embodiment, by applying anode or cathode stimulation to the user's brain, it is possible to provide feedback that promotes or inhibits the user's behavior.

[0090]

(2-3-1. Configuration Example)

FIG. 10 is a block diagram showing an example of the configuration of the information processing device 10c according to this embodiment. As shown in FIG. 10, the information processing device 10c has a brain stimulation unit 133 as an output unit 130c.

[0091]

The brain stimulation unit 133 can provide feedback that promotes the user's behavior by applying anode stimulation to the user's brain, and inhibits the user's behavior by applying cathode stimulation to the user's brain. The brain stimulation unit 133 is implemented, for example, by electrodes. The brain stimulation unit 133 may be provided, for example, on a headband worn on the user's head (a band that goes around the entire circumference of the head, or a band that passes over the temporal region and/or the top of the head), on the surface that contacts the head between the two ears. The brain stimulation unit 133 (electrodes) are arranged in multiple locations, for example, to contact the sensorimotor cortex on both sides of the user's head when the headband is worn. In addition, the information processing device 10c may be implemented by an HMD equipped with such a headband. There are no specific restrictions on the shape of the headband or HMD.

[0092]

The other components are the same as in the first embodiment. In addition, the second embodiment (database learning function) may be applied to this embodiment. Furthermore, the determination unit 103 may perform a P/N determination based on the emotion recognition result from the emotion recognition unit 105 described in the second embodiment.

[0093]

(2-3-2. Operation Processing)

FIG. 11 illustrates an example of the brain stimulation processing flow according to this embodiment. As shown in FIG. 11, first, the information processing apparatus 10c performs situation recognition (step S303) and behavior recognition (step S306). These steps are not limited to the order shown in FIG. 11; they may be performed in reverse order or in parallel. In addition, these can be carried out continuously/periodically.

[0094]

Next, the information processing device 10c refers to the judgment DB 141 based on the situation recognition result and the behavior recognition result and performs a P/N determination (step S309).

[0095]

Next, the information processing device 10c provides brain stimulation feedback according to the P/N determination result (step S312). Specifically, if the information processing device 10c determines that the behavior is positive, it provides brain feedback of anode stimulation via the brain stimulation unit 133 to promote the behavior, and if the behavior is negative, it provides brain feedback of cathode stimulation via the brain stimulation unit 133 to suppress the behavior. For example, when the information processing device 10c recognizes that a user has greeted someone in a pleasant manner in their neighborhood (recognition of the situation, action, and positive emotion), it can simultaneously provide anodic stimulation as brain feedback to further promote that greeting behavior. Furthermore, the information processing device 10c can suppress negative emotions, for example, when a user sees a cat that has been hit by a car and is motionless at an intersection and feels sad and negative emotions, by applying cathode stimulation via the brain stimulation unit 133. The behavior recognition unit 102 uses outward-facing cameras and gaze sensors (such as infrared sensors) provided on the HMD to determine the user's gaze, point of fixation, and object of fixation, and can recognize that the user is looking at (perceiving) an animal that has been hit by a car and is no longer moving.

[0096]

The processes shown in steps S303 to S312 above are repeated until the system terminates (for example, by an explicit termination instruction from the user) (step S315).

[0097]

<2-4. Fourth Embodiment (Ethical and Legal Considerations)>

Next, a fourth embodiment of the present invention will be described with reference to FIGS. 12 and 13. In each of the embodiments described above, feedback is provided to promote behaviors that make the user feel positive, but in some cases, such behaviors may be reinforced even if they are ethically or legally undesirable. In this case, not only will the user ultimately suffer a disadvantage, but they will also cause trouble for those around them.

[0098]

Therefore, in this embodiment, in addition to determining whether the emotion is positive or negative, we also check whether the behavior is ethically or legally negative, and if there is no problem, we provide behavioral support feedback.

[0099]

(2-4-1. Configuration Example)

The configuration of the information processing device 10d in this embodiment may be any of the configurations of the information processing devices 10a, 10b, and 10c described in the first to third embodiments above. In other words, this embodiment can be combined with the first embodiment, the second embodiment, or the third embodiment. Alternatively, the determination unit 103 may perform a P/N determination based on the emotion recognition result by the emotion recognition unit 105 described in the second embodiment.

[0100]

In this embodiment, the information processing device 10d performs an emotional P/N determination using the determination unit 103, as well as an ethical P/N determination and a legal P/N determination. The data for determining the ethical P/N determination and the legal P/N determination is stored, for example, in the determination DB 141.

[0101]

Here, FIG. 12 shows an example of the data structure of the determination database for ethical P/N determination and legal P/N determination according to this embodiment. As data for ethical P/N determination, ethically positive (desirable) actions and negative (undesirable) actions that are generally considered to be acceptable according to social norms are pre-registered. Furthermore, legally positive (legal) actions and negative (illegal) actions are pre-registered as data for legal P/N determination. Moreover, since the criteria for ethical P/N determination and legal P/N determination may differ from country to country or region to region, it is advisable to include "region" as a data item, as shown in FIG. 12. This allows the system to determine the country or region where the user is currently located, for example, by identifying the user's location from GPS, and thus enables P/N determinations based on the ethics and laws of that country or region.

[0102]

(2-4-2. Operation Processing)

FIG. 13 is a flowchart showing an example of the feedback process flow considering ethical P/N determination and legal P/N determination according to this embodiment.

[0103]

As shown in FIG. 13, first, the determination unit 103 of the information processing device 10d refers to the display unit 131 (for example, the table shown in FIG. 3) based on the situation recognition result and the action recognition result, and performs an emotion P/N determination (step S403).

[0104]

Next, if a positive result is determined (step S406/Yes), the determination unit 103 refers to the display unit 131 (for example, the table shown in FIG. 12) based on the situation recognition result and the action recognition result, and performs a legal P/N determination (step S409). For example, the act of hitting someone, regardless of the circumstances, is legally considered negative behavior (problematic behavior).

[0105]

Next, if it is determined that the action is not legally negative (step S412/No), the determination unit 103 refers to the display unit 131 (for example, the table shown in FIG. 12) based on the situation recognition result and the action recognition result, and makes an ethical P/N determination (step S415). For example, actions such as shouting loudly may not be legally negative, but they are considered ethically negative (problematic) behavior.

[0106]

The ethical P/N determination (step S409) and legal P/N determination (step S415) described above can be performed if a positive determination is made in the emotional P/N determination (step S403). For example, even if yelling or hitting someone evokes positive emotions in that user, these actions are ethically or legally negative and should not be encouraged. On the other hand, if yelling or hitting evokes negative emotions in the user, feedback (FB) will be provided to suppress such behavior without the need for ethical P/N or legal P/N checks. Therefore, in the flowchart shown in FIG. 13, ethical P/N and legal P/N checks are performed only when the emotion is determined to be positive.

[0107]

Next, if the emotion is determined to be negative (Step S421/Yes), or even if the emotion is determined to be positive (Step S406/Yes), if it is determined to be legally negative (Step S412/Yes), or ethically negative (Step S418/Yes), the feedback decision unit 104 decides on a negative reinforcer FB to suppress the behavior (Step S424).

[0108]

On the other hand, if the emotion is determined to be positive (step S421/Yes), and further determined not to be legally or ethically negative (i.e., positive) (step S412/No, step S418/No), the feedback determination unit 104 determines that the feedback for the behavior is a positive reinforcer (step S427).

[0109]

As a result, in the information processing system according to this embodiment, for example, if the user U2 is a person who derives pleasure from violence such as hitting people, even if they impulsively hit someone who bumps into them on a train and feel pleasure from it, such behavior is not ethically or legally desirable, so it is possible to suppress such behavior with the negative reinforcer FB. Furthermore, actions such as punching someone can be recognized, for example, by analyzing sensing data from an acceleration sensor (an example of a sensor unit 122) provided on the HMD (information processing device 10d) worn by user U2, and video footage from a camera (an example of a sensor unit 122) provided on the HMD. Specifically, for example, the behavior recognition unit 102 can recognize that the user has punched someone if it analyzes the acceleration sensor's sensing data to find that there is a change in acceleration specific to the act of punching someone, and if it also analyzes from the camera image that an arm extending from the user's side has made contact with the other person.

[0110]

<2-5. Fifth Embodiment (Reframing)>

Next, a fifth embodiment according to this embodiment will be described. In this embodiment, by performing reframing, which presents a positive interpretation of an action that the user perceived as emotionally negative, it is possible to reduce the user's negative emotions and reverse and promote positive actions.

[0111]

The following is a specific example of the reframing effect. For example, a user, tired from walking, manages to find a seat on the train home and stands up thinking they have arrived at their nearest station, only to realize they are still at the previous station. When the user turns around to sit down again, they find someone else has already taken the seat, causing them to feel exhausted and a little disappointed. Having no other choice, they remain standing when they hear an agent's voice from the HMD's earphone speaker saying, "You made a mistake and stood up, but you did a good thing by giving up your seat to someone else." The agent's words can help users see things in a more positive light, making them think, "Did I do something good?", which can alleviate feelings of depression and lighten their mood.

[0112]

In this case, the system recognizes that the user is on a train, for example, based on GPS location information and acceleration sensor information from the HMD (information processing device 10e) worn by the user. Furthermore, the information processing device 10e analyzes the acceleration sensor information and recognizes that the user has transitioned from a seated state to a standing state (behavior recognition). Next, the information processing device 10e recognizes that the user remains standing and has not gotten off the train. In addition, the information processing device 10e recognizes that the user's emotions are in a negative state based on the user's facial expressions and pulse rate data acquired by the camera. Then, the information processing device 10e refers to the feedback DB142 based on the user's situation, that they were sitting in a seat on the train, and that they stood up from their seat but did not get off at the station, and the determination result that their emotions were negative. If there is corresponding reframing feedback (for example, a phrase like the one described above), it performs the reframing feedback (for example, output by agent voice from the voice output unit 132).

[0113]

(2-5-1. Configuration Example)

The configuration of the information processing device 10e in this embodiment may be any of the configurations of the information processing devices 10a, 10b, and 10c described in the first to fourth embodiments above. In other words, this embodiment can be combined with any of the first, second, third, or fourth embodiments. Alternatively, the determination unit 103 may perform a P/N determination based on the emotion recognition result by the emotion recognition unit 105 described in the second embodiment.

[0114]

In this embodiment, the information processing device 10e, using the feedback determination unit 104, refers to the feedback DB142 and determines the feedback to the user (behavior-promoting FB, behavior-suppressing FB, or reframing FB) according to the P/N determination result of the emotion. Here, FIG. 14 shows an example of the data structure of the feedback DB142 for feedback determination, including the reframing FB according to this embodiment.

[0115]

Among the feedback data shown in FIG. 14, ID;R6 and ID;R7 provide examples of reframing feedback. All FB types are languages, and are fundamentally intended to present a positive interpretation by shifting the evaluation criteria in response to a user's interpretation that evokes negative emotions. Such shifts in evaluation criteria could include a shift from self-interested evaluation to altruistic evaluation, a shift from subjective evaluation to objective evaluation, or a shift in the evaluation criteria for relative evaluation.

[0116]

For example, if a train is delayed and the user is about to be late for work, causing them to experience negative emotions (frustration, worry, etc.), the information processing device 10e may use the feedback DB142 to obtain information from the train delay information indicating that there was no accident involving a person, and then present an altruistic, positive interpretation such as, "It's inconvenient when the train is delayed, but it's good that no one seems to have been injured". Alternatively, if someone bumps into the user or steps on their foot on a train and the user experiences negative emotions, the information processing device 10e may use the feedback DB142 to present an altruistic, positive interpretation such as, "It's a good thing the other person didn't fall".

[0117]

To make such altruistic and positive interpretations more acceptable to users, the information processing device 10e may present them only when the recipient is vulnerable, such as the elderly, children, injured people, or pregnant women.

[0118]

Furthermore, when a user sees a place cleaned by someone else and feels negative emotions such as "it's still dirty," the information processing device 10e may perform reframing to shift from subjective evaluation to objective evaluation, such as presenting an objective evaluation like the degree of cleanliness, or encouraging the user to compare the result with the state before cleaning rather than comparing it to the result of their own cleaning.

[0119]

As described above, the information processing device 10e according to this embodiment may extract and present to the user reframing feedback (FB) that matches the conditions of situation, action, and emotion based on feedback data pre-registered in the feedback DB142, or it may automatically generate reframing according to the situation, or it may automatically add (learn) data from the feedback DB142. The automatic generation of such reframing will be discussed later. In addition, the information processing device 10e may be equipped with at least a reframing FB function among the behavior-promoting FB function, behavior-suppressing FB function, and reframing FB function.

[0120]

(2-5-2. Operation Processing)

FIG. 15 is a flowchart showing an example of the feedback process flow, including reframing, according to this embodiment.

[0121]

As shown in FIG. 15, the determination unit 103 of the information processing device 10e makes a P/N determination of emotion based on the situation recognition result and the action recognition result, by referring to the display unit 131 (for example, the table shown in FIG. 3) (step S503). Alternatively, the determination unit 103 may perform a P/N determination of emotion based on the recognition result of the emotion recognition unit 105.

[0122]

Next, if a positive result is determined (step S506/Yes), the feedback determination unit 104 refers to the feedback DB142 and determines the corresponding positive reinforcer FB (step S509). For example, ID; R2, ID; R4, etc., in the table shown in FIG. 14.

[0123]

On the other hand, if a negative result is determined (step S 512/Yes), the feedback determination unit 104 refers to the feedback DB142 and determines whether there is a reframing FB corresponding to the perceived situation, behavior, and emotion (step S 515).

[0124]

Next, if there is reframing feedback (step S515/Yes), the feedback determination unit 104 determines the corresponding reframing feedback (step S521). For example, ID; R6, ID; R7, etc., in the table shown in FIG. 14.

[0125]

On the other hand, if there is no reframing FB (step S515/No), the feedback determination unit 104 determines the corresponding negative reinforcer FB (step S518). For example, ID;R1, ID;R3, ID;R5, etc., in the table shown in FIG. 14.

[0126]

(2-5-3. Addition of Empathetic Responses)

In the examples described above, the system performs reframing without addressing the user's negative emotions. However, by adding empathetic responses to negative emotions, the system could more effectively alleviate the user's negative feelings and transform them into positive interpretations. For example, the conditions for reframing feedback could be made more specific, and the content of the corresponding reframing feedback could be modified to include responses that show empathy for negative emotions.

[0127]

More specifically, for example, in the table shown in FIG. 14, if the condition for ID; R6, "Situation", is set to "Tired & Train & Sitting", then the content of the reframing feedback would be, "I'm tired today, so standing is tough". Nevertheless, by saying something like, "But it was a good thing that you gave up your seat to someone else", it becomes possible to provide a highly empathetic response to the user's negative emotions. The "tired" status can be determined by, for example, the situation recognition unit 101 calculating the calories consumed on the day from acceleration sensor data and comparing it to the average (for example, the user's average daily calories consumed). If it exceeds a predetermined threshold (for example, 120%), the system may determine that the user is tired.

[0128]

(2-5-4. Automatic Generation of Reframing)

The information processing device 10e according to this embodiment applies the configuration of the second embodiment described above, and for example, it is possible to learn the feedback DB 142, including the reframing FB, using the learning DB143.

[0129]

• Transformation to an altruistic interpretation

For example, the information processing device 10e has pre-defined rules for corresponding actions such as "dropped/misplaced vs. picked up/used," "standing vs. sitting," and "used vs. not used." If the learning database 143 contains similar situations (on a train, in a conference room, at home, at work, etc.) where the corresponding action is taken and the emotions are the exact opposite, it can automatically generate reframing feedback.

[0130]

For example, among the data stored in the learning DB143 shown in FIG. 8, ID;L6 [U1, home & chocolate, eat, 1] and ID;L7 [U2, home & cake, forget, -1] correspond to the corresponding behaviors of 'forgetting' and 'using (eating)', and their emotions are contradictory. This data suggests that while some people experience negative emotions when they misplace food, others (such as family members) may experience positive emotions if they eat the misplaced food. Based on this data, the learning unit 106 can generate reframing feedback content (text) such as [User ID: *, Situation: [Food], Action: Forgotten, P/N: -1, FB Type: Language, FB Content: "It's sad that I forgot the [Food], but the person who finds it might be happy to be able to eat [Food]"].

[0131]

Furthermore, among the data stored in the learning DB143 shown in FIG. 8, ID;L8 [U3, Company & Umbrella, Forgot it, -1] and ID;L9 [U4, Company & Umbrella, Use it, 1] also correspond to the same behaviors, “forgot it” and “use it”, and the emotions are contradictory. This data suggests that while some people feel negative emotions when they forget their umbrella, others may feel positive emotions when someone else (such as a colleague or family member, assuming an environment where some degree of sharing of belongings is possible) is able to use the umbrella they left behind. Based on this data, the learning unit 106 can generate reframing feedback content (text) such as [User ID: *, Situation: [item], Action: Forgotten, P/N: —1, FB type: Language, FB content: "It's sad that you forgot [item], but the person who finds it might be happy [to be able to use] it."].

[0132]

Alternatively, the information processing device 10e can extract posts from social media where text and audio are posted by numerous users, including interpretations of similar situations where conflicting emotions are expressed, and create a database of these posts to generate reframing Facebook content (text). For example, if the information processing device 10e extracts posts from social media that include "I couldn't get a seat on the train (situation) - I wanted to sit down because I'm very tired today (interpretation) - I'm annoyed (emotion)" and posts that include "I couldn't get a seat on the train (situation) - but it seems like some people were able to sit down (interpretation) - I guess that's good (emotion)", it will present users who are experiencing negative emotions in similar situations with interpretations from other users who are experiencing positive emotions. Specifically, for example, when a user is feeling negative because they cannot find a seat on a train, the information processing device 10e can, based on the aforementioned posts collected from social media, present a positive interpretation such as, "But it looks like some people were able to find seats".

[0133]

In addition, the information processing device 10e may acquire user evaluations of reframing FB (explicit evaluations and emotion recognition results (whether the emotion actually changed to a positive one)), and learn effective reframing techniques.

[0134]

- Presentation of relative evaluation

Furthermore, when the information processing device 10e has a knowledge database containing keywords related to "comparison," such as "strong," "tall," "big," and "beautiful," and the user utters these keywords while also experiencing negative emotions, it can present relative evaluations and perform reframing. The reframing content can be generated, for example, by extracting posts from social media that contain keywords related to "comparison", along with conflicting emotions and evaluations (interpretations) of similar situations. For example, if we extract posts containing "children's clothes are dirty (situation [object of evaluation]) - laundry will be a hassle (evaluation) - anger (emotion)" and posts containing "children's clothes are dirty (situation [object of evaluation]) - they are playing happily (evaluation) - happy (emotion)," it becomes possible to present a positive interpretation with a shifted evaluation criterion to users who are experiencing negative emotions based on similar relative evaluations. Specifically, for example, when a user is feeling negative about their child's clothes being dirty, the information processing device 10e can, based on the aforementioned posts collected from social media, present a positive interpretation such as, "But they're playing happily!"

[0135]

<2-6. Sixth Embodiment (Example of Application to Small Communities)>

The information processing system according to this embodiment can also provide positive behavior promotion feedback, negative behavior suppression feedback, and reframing feedback in small communities such as families, companies, departments, school classes, and neighborhood associations. In small communities, the limited number of members and locations allows for more accurate situational awareness and behavioral recognition.

[0136]

For example, imagine a situation where a child is cleaning their room. The goal is to encourage cleaning while simultaneously suppressing behaviors such as playing during the cleaning process. Furthermore, when children do a poor job of cleaning, parents often scold them, which further discourages the children from cleaning. Reframing helps to improve these negative parental emotions.

[0137]

(2-6-1. Configuration Example)

The configuration of the information processing device 10f in this embodiment may be any of the configurations of the information processing devices 10a to 10e in the first to fifth embodiments described above. In other words, this embodiment can be combined with any of the first, second, third, fourth, or fifth embodiments. Alternatively, the determination unit 103 may perform a P/N determination based on the emotion recognition result by the emotion recognition unit 105 described in the second embodiment.

[0138]

In this embodiment, the information processing device 10f, via the feedback determination unit 104, refers to the feedback DB142 and determines the feedback to the user (child or parent) (behavior-promoting FB, behavior-suppressing FB, or reframing FB) according to the P/N determination result of the emotion. In addition, the feedback determination unit 104 may decide on the feedback to the user (child or parent) taking into consideration the ethical P/N determination and the legal P/N determination described in the fourth embodiment.

[0139]

Here, FIG. 16 shows an example of the data structure for a P/N determination database that takes into account ethical and legal P/N determinations according to this embodiment. For example, as shown in ID; D3 in FIG. 16, playing while cleaning is enjoyable for a child, resulting in a positive emotional P/N ratio, but ethically it is a negative (undesirable) state. Here, FIG. 17 shows an example of the data structure of the feedback DB142 for feedback determination, including the reframing FB according to this embodiment. For example, as shown in ID; R1 in FIG. 17, since a child cleaning their room is a positive state, feedback that encourages the child's cleaning behavior, such as the robot being pleased, is registered.

[0140]

(2-6-2. Operation Processing)

Next, a specific operation process according to this embodiment will be described. In this embodiment, for example, the operation processing shown in FIG. 15 can be applied to perform action promotion/suppression processing based on P/N determination, as well as reframing processing.

[0141]

For example, the information processing device 10e uses the situation recognition unit 101 to recognize that a parent and child are in the child's room based on the video footage from cameras installed in each room of the house. Furthermore, the information processing device 10e, using the camera image, recognizes that a child is cleaning via the behavior recognition unit 102.

[0142]

Next, the determination unit 103 of the information processing device 10e refers to the determination DB141 and performs a P/N determination to determine whether a child is cleaning in the child's room (step S503 shown in FIG. 15). Specifically, for example, from ID; D2 in FIG. 16, it is determined that the cleaning behavior is negative emotionally (emotional P/N rating; -1), legally compliant (legal P/N rating; 0), and ethically positive (1; ethical P/N rating; 1). In this case, the determination unit 103 prioritizes ethical judgment and determines it to be positive.

[0143]

Next, the feedback determination unit 104 of the information processing device 10e determines that the P/N of the child's cleaning behavior in the child's room is (ethically) positive (step S506/Yes shown in FIG. 15), and therefore sends a control signal to, for example, a robot placed in the child's room to perform a joyful action according to the FB that promotes the behavior, for example, ID;R1 shown in FIG. 17 (step S509 shown in FIG. 15). Children are expected to be more likely to clean spontaneously because the robot is pleased when they clean.

[0144]

On the other hand, when the information processing device 10e detects that the child has stopped cleaning and started playing with toys, it determines from ID; D3 in FIG. 16 that playing while cleaning is ethically wrong (step S503 shown in FIG. 15).

[0145]

In this case, the feedback determination unit 104 of the information processing device 10e determines that the P/N of the child's behavior of playing while cleaning is (ethically) negative (step S512/Yes shown in FIG. 15), and therefore sends a control signal to a robot in the child's room (for example, a robot dog that the child likes) to perform a sad action according to a FB that suppresses the behavior, for example, ID;R2 shown in FIG. 17 (step S518 shown in FIG. 15). Children are expected to refrain from playing while the robot is cleaning, as this will make the robot sad.

[0146]

Next, we will explain how to reframe a situation where, after the child has finished cleaning, the parent feels the room is still messy and scolds them, saying something like, "It's not clean at all!" The situation recognition unit 101 of the information processing device 10e can analyze the video footage from a camera installed in the child's room to recognize the degree of clutter in the child's room before cleaning (such as the appearance of scattered objects) and the condition of the room after cleaning. The situation recognition unit 101 can compare video footage of the child cleaning before and after the cleaning and calculate the degree of cleaning success (for example, the decrease in the number of scattered items, the percentage increase in the floor area where no items are placed, etc.).

[0147]

In addition, the behavior recognition unit 102 of the information processing device 10e can analyze the parent's speech collected from the microphone and recognize that the parent is scolding the child. Furthermore, the emotion recognition unit 105 of the information processing device 10e can determine that the parent's emotions are negative based on the parent's facial expressions analyzed from the video footage of a camera installed in the room, the pulse rate obtained from a smart band worn by the mother, and the speech recognition results of spoken voice data obtained from a microphone installed in the room or worn by the parent.

[0148]

Thus, in a situation where a child has cleaned, and the parent scolds the child and the parent's emotions become negative, the feedback determination unit 104 of the information processing device 10e refers to the feedback DB142 and, if there is a reframing FB, executes it (steps S515/Yes, S521 shown in FIG. 15). For example, the feedback determination unit 104 of the information processing device 10e, according to ID; R4 shown in FIG. 17, if, for example, the degree of cleaning achievement has improved by a predetermined value or more, may present an objective evaluation as reframing, such as, "OO's cleaning isn't perfect, but it's OO% cleaner than before you started". This helps to calm the parent's anger and allows them to objectively assess the results of the cleaning, enabling them to praise their children or teach them areas where they feel they need improvement. In addition, children won't be scolded for cleaning, thus avoiding the suppression of cleaning behavior.

[0149]

<<3. Summary>>

As described above, the information processing system according to the embodiment of this disclosure makes it possible to improve the user's state to a better state in response to the user's emotions, thereby improving the quality of life. The information processing system according to this embodiment can perform at least one of the behavior-promoting FB, behavior-suppressing FB, and reframing FB functions described above.

[0150]

Preferred embodiments of the present disclosure have been described in detail above with reference to the attached drawings, but the present technology is not limited to such examples. It is clear to any person with ordinary skill in the art of this disclosure that various variations or modifications can be conceived within the scope of the technical idea set forth in the claims, and these will naturally be understood to fall within the technical scope of this disclosure.

[0151]

For example, it is also possible to create computer programs that enable the CPU, ROM, RAM, and other hardware components built into the information processing device 10 to perform its functions. Furthermore, a computer-readable storage medium containing the computer program is also provided.

[0152]

Moreover, the effects described herein are merely descriptive or illustrative and not limiting. In other words, the technology relating to this disclosure may produce, in addition to or in lieu of the effects described above, other effects that will be obvious to those skilled in the art from the description herein.

[0153]

Furthermore, this technology can also be configured as follows.

(1)

An information processing system comprising a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

(2)

The information processing system according to (1), wherein the control unit estimates whether the user is in a positive or negative state based on the user's situation and/or behavior, using pre-learned data indicating a relationship between at least one of the situation and behavior, and a positive or negative emotional state during that situation or behavior.

(3)

The information processing system according to (1), wherein the control unit estimates whether the user is in a positive or negative state by estimating the user's emotions.

(4)

The information processing system according to (3), wherein the control unit estimates whether the user's emotion is positive or negative based on sensing data of the user.

(5)

The information processing system according to any one items of (1) to 4, wherein the control unit controls an agent that interacts with the user, and when the user is estimated to be positive, the agent provides positive feedback to the user as a function to promote the user's actions.

(6)

The information processing system according to (5), wherein the control unit presents the user with at least one of a predetermined pleasant sound, image, or vibration as positive feedback.

(7)

The information processing system according to any one items of (1) to (6), wherein the control unit provides anode stimulation to the user's brain as a function to promote the user's behavior when the user is presumed to be positive.

(8)

The information processing system according to any one items of (1) to (7), wherein the control unit controls an agent that interacts with the user, and when the user is estimated to be in a negative state, the agent provides negative feedback to the user as a function to suppress the user's behavior.

(9)

The information processing system according to (8), wherein the control unit presents the user with at least one of a predetermined unpleasant sound, image, or vibration as negative feedback.

(10)

The information processing system according to any one of items (1) to (9), wherein the control unit provides a cathode stimulus to the user's brain as a function to suppress the user's behavior when the user is presumed to be in a negative state.

(11)

The information processing system according to any one of items (1) to (10), wherein the control unit, when the user is estimated to be in a positive state, provides positive feedback to promote the user's behavior if the behavior is determined to have no legal or ethical issues.

(12)

The information processing system according to any one of items (1) to (11), wherein the control unit controls an agent that interacts with the user, and when the user is presumed to be in a negative state, if text representing the user's situation or behavior and a positive interpretation of that situation or behavior is stored, the control unit controls the agent to present the text representing the positive interpretation.

(13)

The information processing system according to (12), wherein the control unit generates text representing the positive interpretation based on information indicating conflicting emotions for similar or corresponding actions in similar situations, and controls the system to present this text to the user.

(14)

An information processing method comprising: a processor estimating whether a user is in a positive or negative state; a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

(15)

A recording medium on which a program is recorded causing a computer to function as a control unit having one of the following functions: a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, a function to suppress the user's actions when the user is estimated to be in a negative state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

[Reference Signs List]

[0154]

10, 10a - 10f Information processing device

100 Control unit

101 Situation recognition unit

102 Behavior recognition unit

103 Determination unit

104 Feedback determination unit

105 Emotion recognition unit

106 Learning unit

110 Communication unit

120 Input unit

121 Operation input unit

122 Sensor unit

130 Output unit

131 Display unit

132 Audio output unit

133 Brain stimulation unit

140 Memory unit

141 Determination DB

142 Feedback DB

143 Learning DB

[Document name] Scope of patent claims

[Claim 1]

An information processing system comprising a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, a function to suppress the user's actions when the user is estimated to be in a negative state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

[Claim 2]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit estimates whether the user is in a positive or negative state based on the user's situation and/or behavior, using pre-learned data indicating a relationship between at least one of the situation and behavior, and based on pre-learned data showing the relationship between at least one of the situation and the behavior and the positive or negative emotional state during that situation or behavior.

[Claim 3]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit estimates whether the user is positive or negative by estimating the user's emotions.

[Claim 4]

The information processing system according to Claim 3, wherein the control unit estimates whether the user's emotions are positive or negative based on the user's sensing data.

[Claim 5]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit controls an agent that interacts with the user, and when the user is estimated to be in a positive state, the agent provides positive feedback to the user as a function to promote the user's actions.

[Claim 6]

The information processing system according to Claim 5, wherein the control unit presents the user with at least one of a predetermined pleasant sound, image, or vibration as positive feedback.

[Claim 7]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit, when it is estimated that the user is in a positive state, provides anode stimulation to the user's brain as a function to promote the user's behavior.

[Claim 8]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit controls an agent that interacts with the user, and when the user is estimated to be in a negative state, the agent provides negative feedback to the user as a function to suppress the user's behavior.

[Claim 9]

The information processing system according to Claim 8, wherein the control unit presents the user with at least one of a predetermined unpleasant sound, image, or vibration as the negative feedback.

[Claim 10]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit, when it is estimated that the user is in a negative state, provides a cathode stimulus to the user's brain as a function to suppress the user's behavior.

[Claim 11]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit provides positive feedback to promote the user's behavior when the user is presumed to be in a positive state and the user's behavior is judged to be legally and ethically acceptable.

[Claim 12]

The information processing system according to Claim 1, wherein the control unit controls an agent that interacts with the user, and when the user is presumed to be in a negative state, if the user's situation or behavior and text representing a positive interpretation of that situation or behavior are stored, the control unit controls the agent to present the text representing the positive interpretation.

[Claim 13]

The information processing system according to Claim 12, wherein the control unit generates text representing the positive interpretation based on information indicating conflicting emotions for similar or corresponding actions in similar situations, and controls the system to present this text to the user.

[Claim 14]

An information processing method comprising of a processor estimating whether a user is in a positive or negative state; a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

[Claim 15]

A recording medium on which a program is recorded causing a computer to function as a control unit having one of the following functions: a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, a function to suppress the user's actions when the user is estimated to be in a negative state, and a function to present a positive interpretation of the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

[Document name] Summary

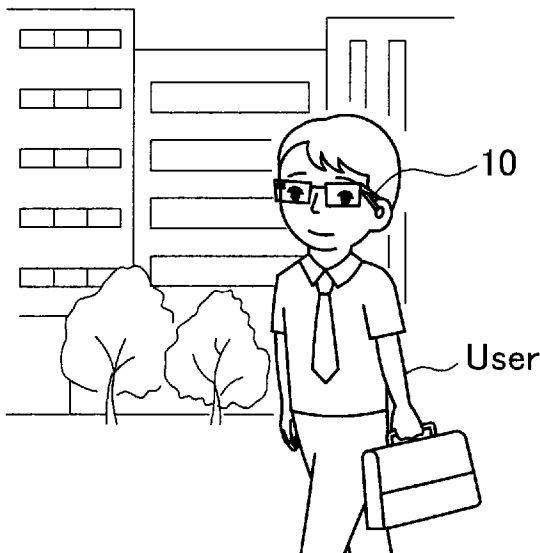
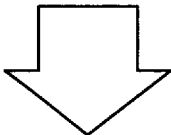
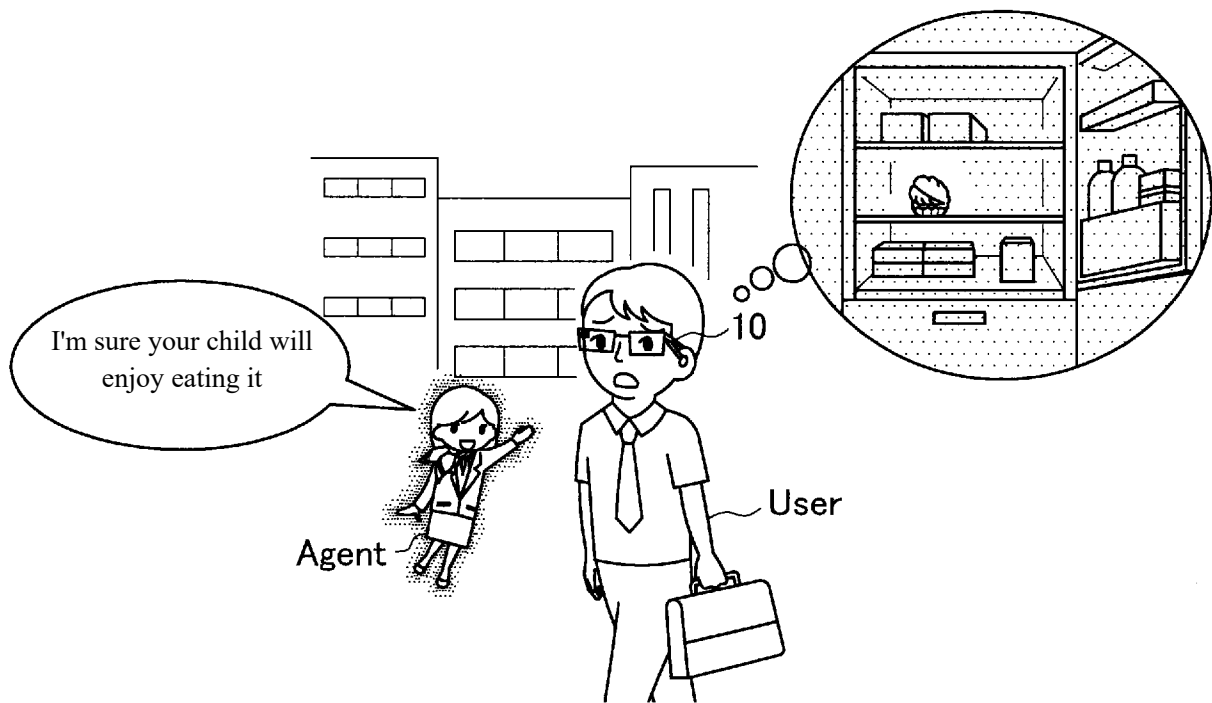
[Abstract]

[Problem to be solved] To provide an information processing system, an information processing method, and a recording medium that can improve the user's condition in accordance with the user's emotions and improve the quality of life.

[Means for solving the problems] Provided is an information processing system comprising a control unit that estimates whether a user is in a positive or negative state, and has one of the following functions: a function to promote the user's actions when the user is estimated to be in a positive state, a function to suppress the user's actions when the user is estimated to be in a negative state, and a function to present a positive interpretation with regard to the user's situation or actions when the user is estimated to be in a negative state.

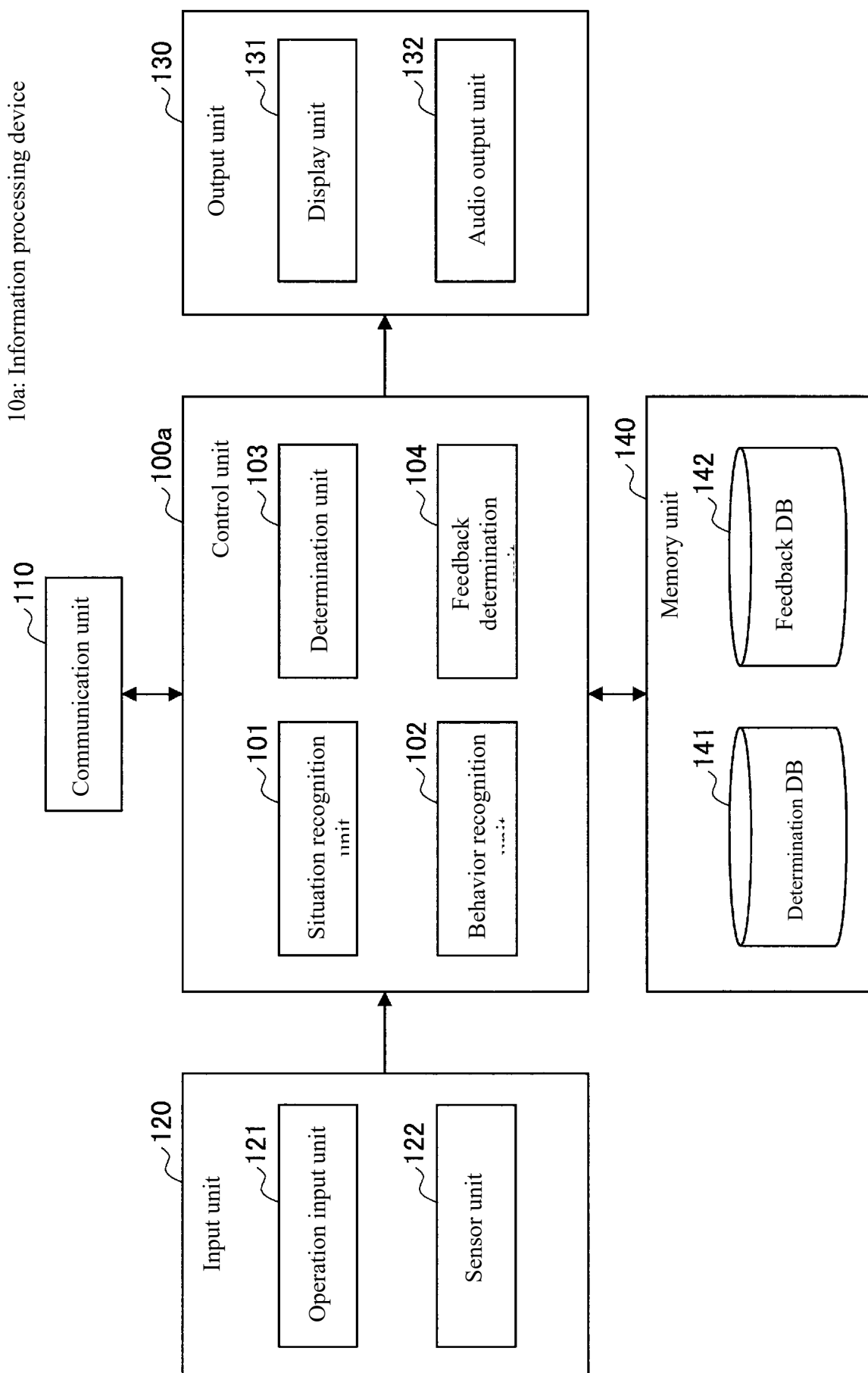
[Representative drawing] FIG. 1

[FIG. 1]



[FIG. 2]

10a: Information processing device



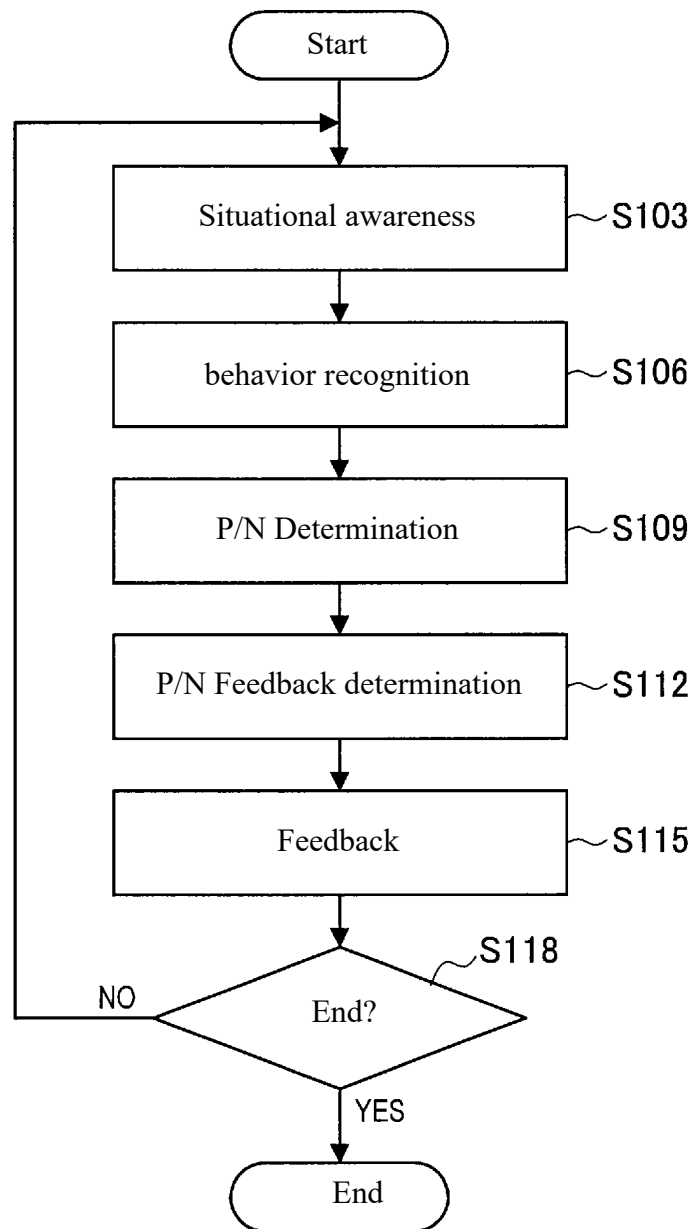
[FIG. 3]

ID	User ID	Status	Action	P/N
D1	*	Train & Sitting	Give up your seat	1
D2	*	*	Hitting	-1
D3	*	*	Shouting	-1
D4	U1	Neighborhood	Greet	1
D5	*	*	Looking down and walking	-1
...	...	...	...	...

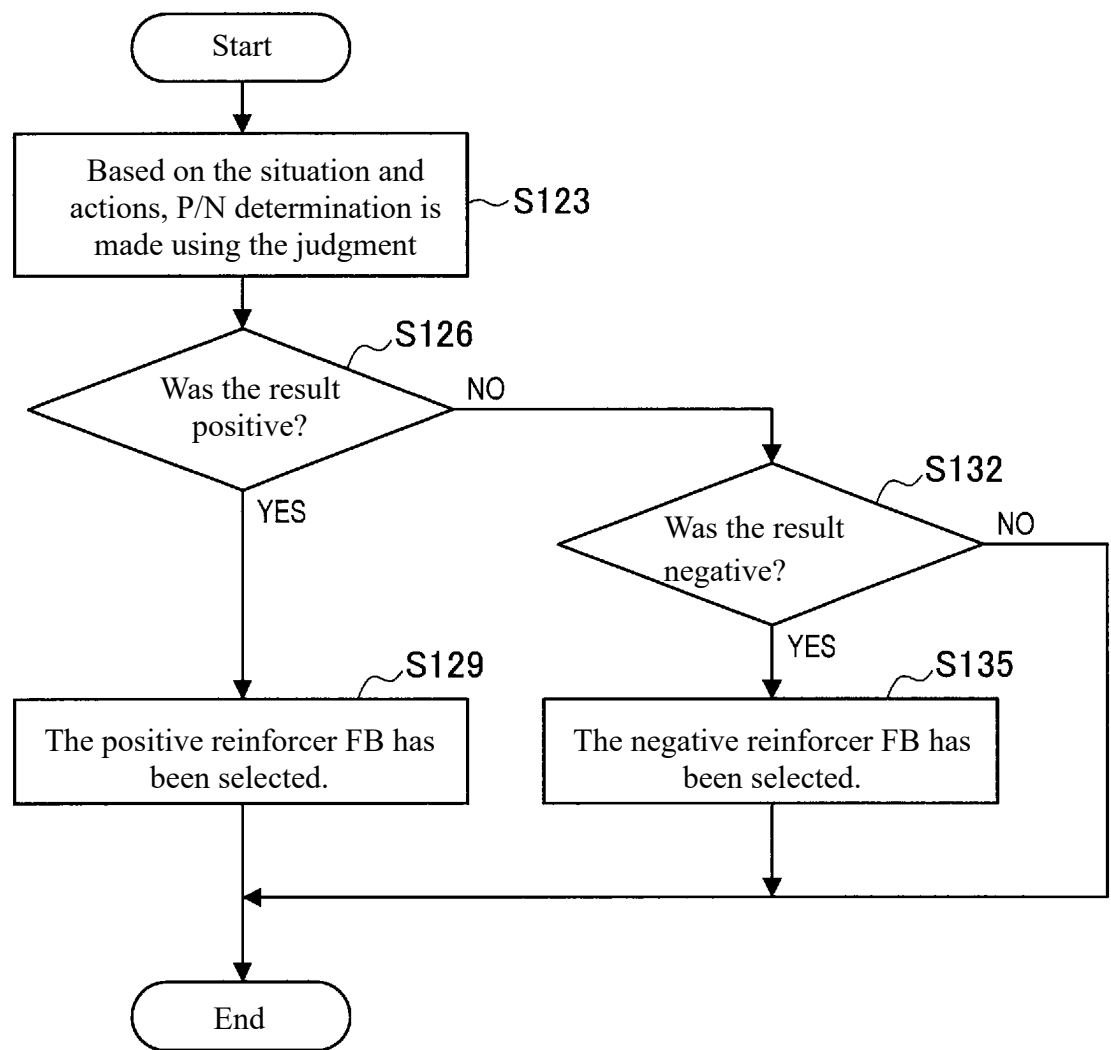
[FIG. 4]

						Feedback		
ID	User ID	Status	Action	P/N	Type	Content	Priority	
R1	*	*	*	-1	Hearing	Unpleasant sound	0.2	
R2	U1	*	*	1	Vision	Image of a dog	0.7	
R3	U1	*	*	-1	Vision	Image of a cat	0.5	
R4	*	Meeting people	Greeting	1	Hearing	Pleasant sound	0.8	
R5	*	*	Looking down and walking	-1	Vision	Image of an insect	0.7	
...	...	...	...	...	...	...	...	...

[FIG. 5]

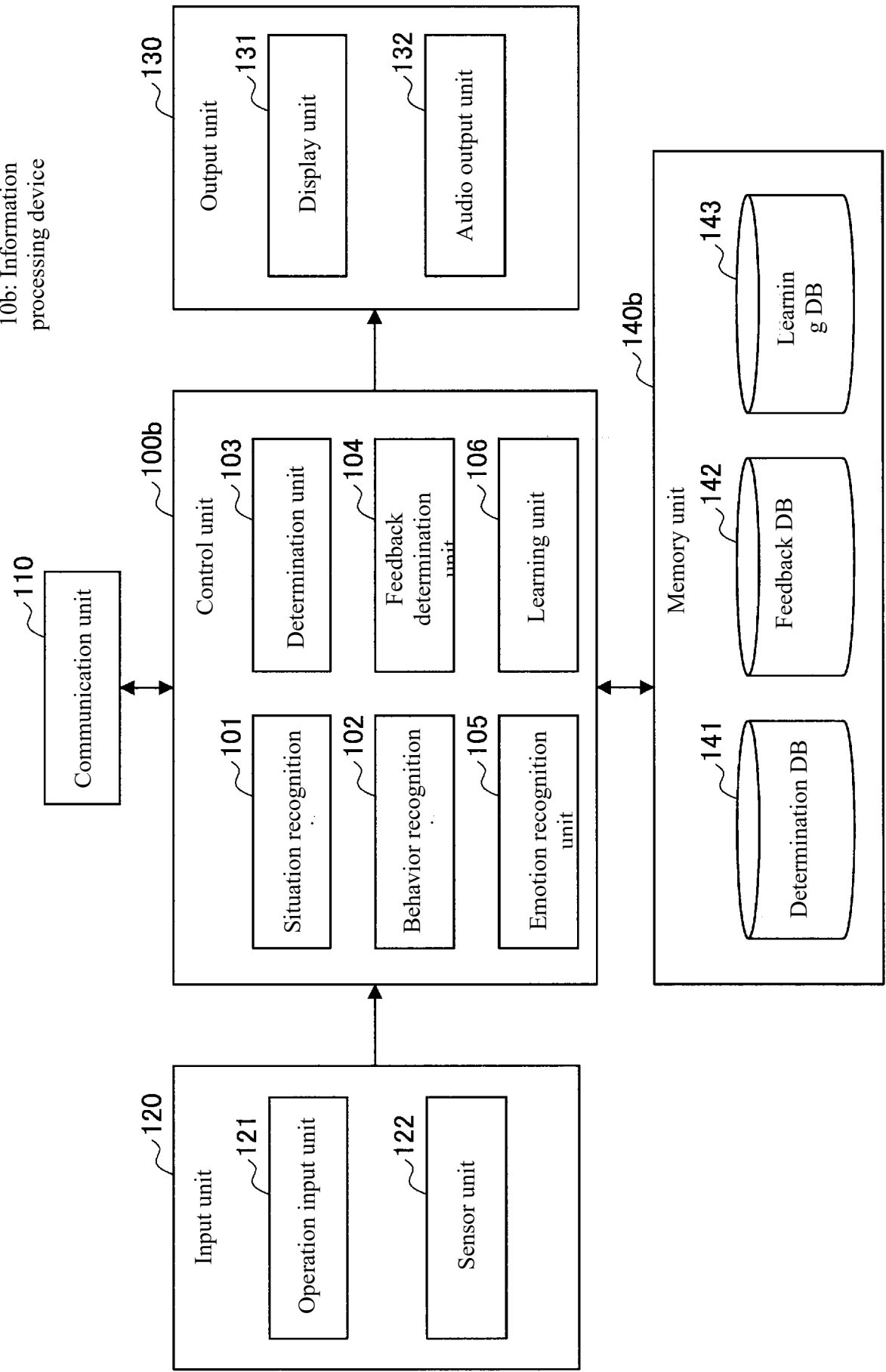


[FIG. 6]



[FIG. 7]

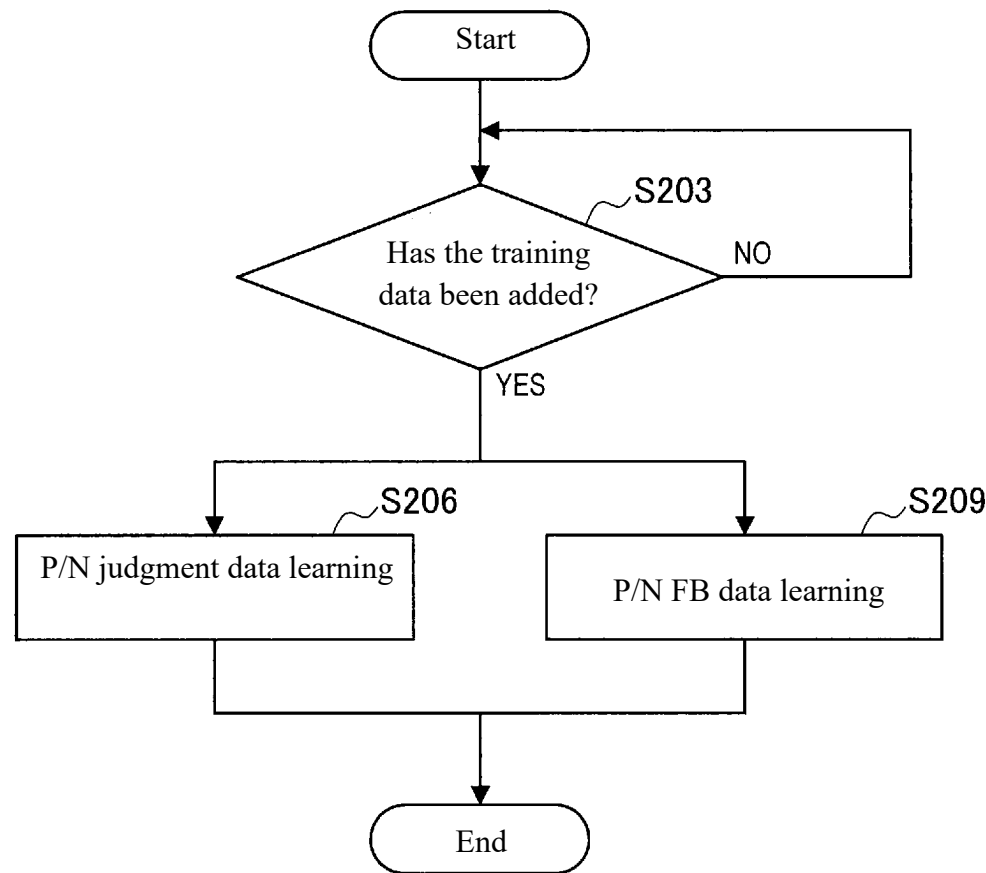
10b: Information processing device



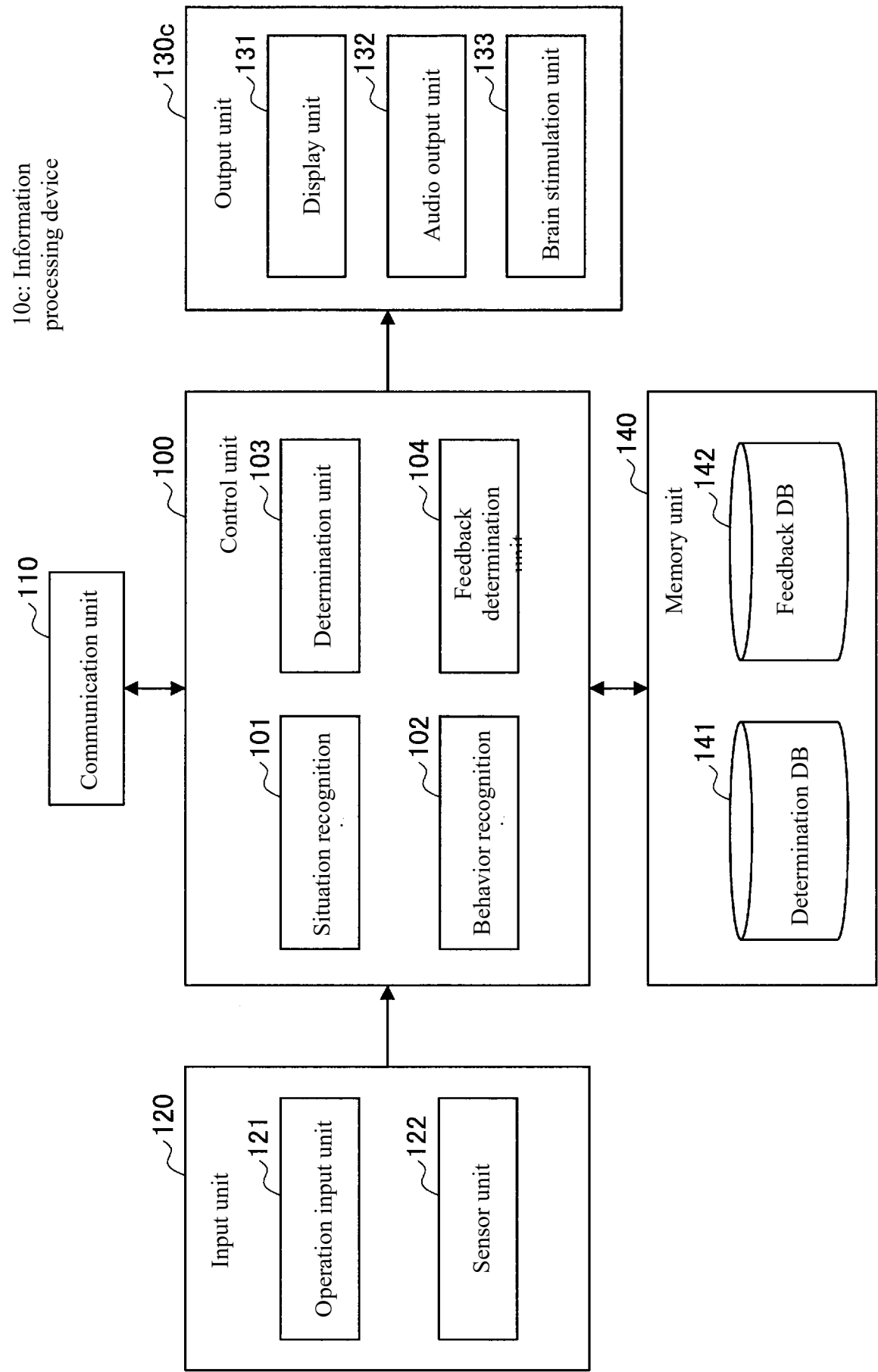
[FIG. 8]

ID	Time	User ID	Situation recognition result	Behavior recognition result	Emotion recognition result
L1	t1	U1	Neighborhood	Greeting	1
L2	t2	U1	Commuting & meeting a dog	Walking	1
L3	t3	U1	Neighborhood	Greeting	1
L4	t4	U1	Meeting neighbors and dogs	Stop	1
L5	t5	U1	Meeting neighbors and cats	Walking	-1
L6	t6	U1	Home & Chocolate	Eating	1
L7	t7	U2	Home & Cake	Leave it behind	-1
L8	t8	U3	Company & umbrella	Leave it behind	-1
L9	t9	U4	Company & umbrella	Use	1
...	...	...	...	...	...

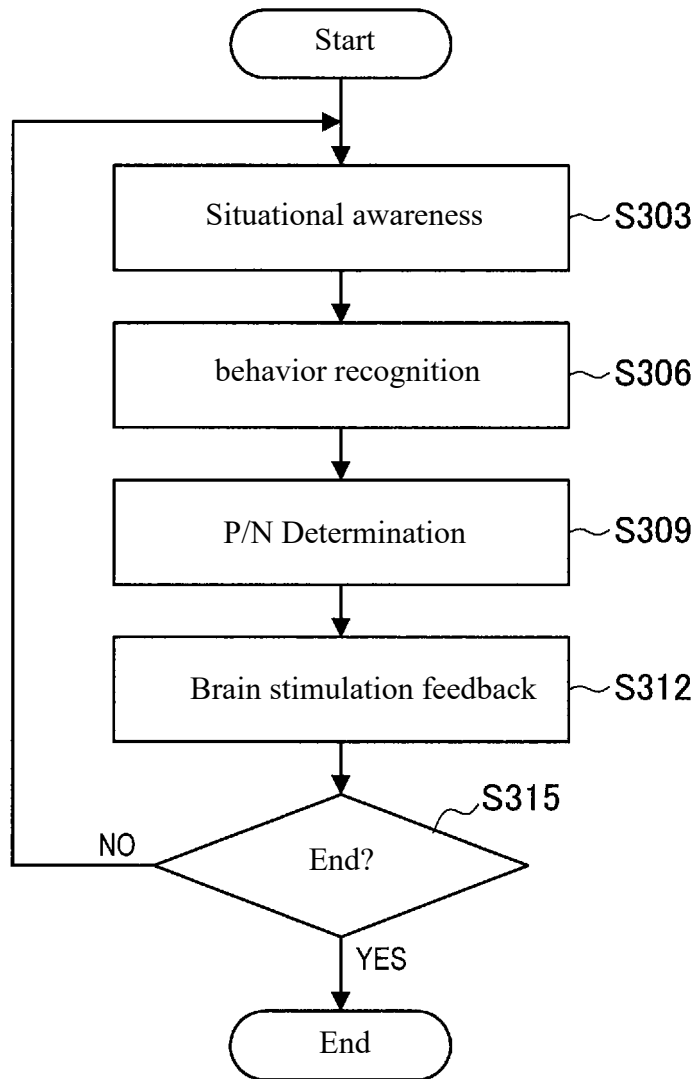
[FIG. 9]



[FIG. 10]



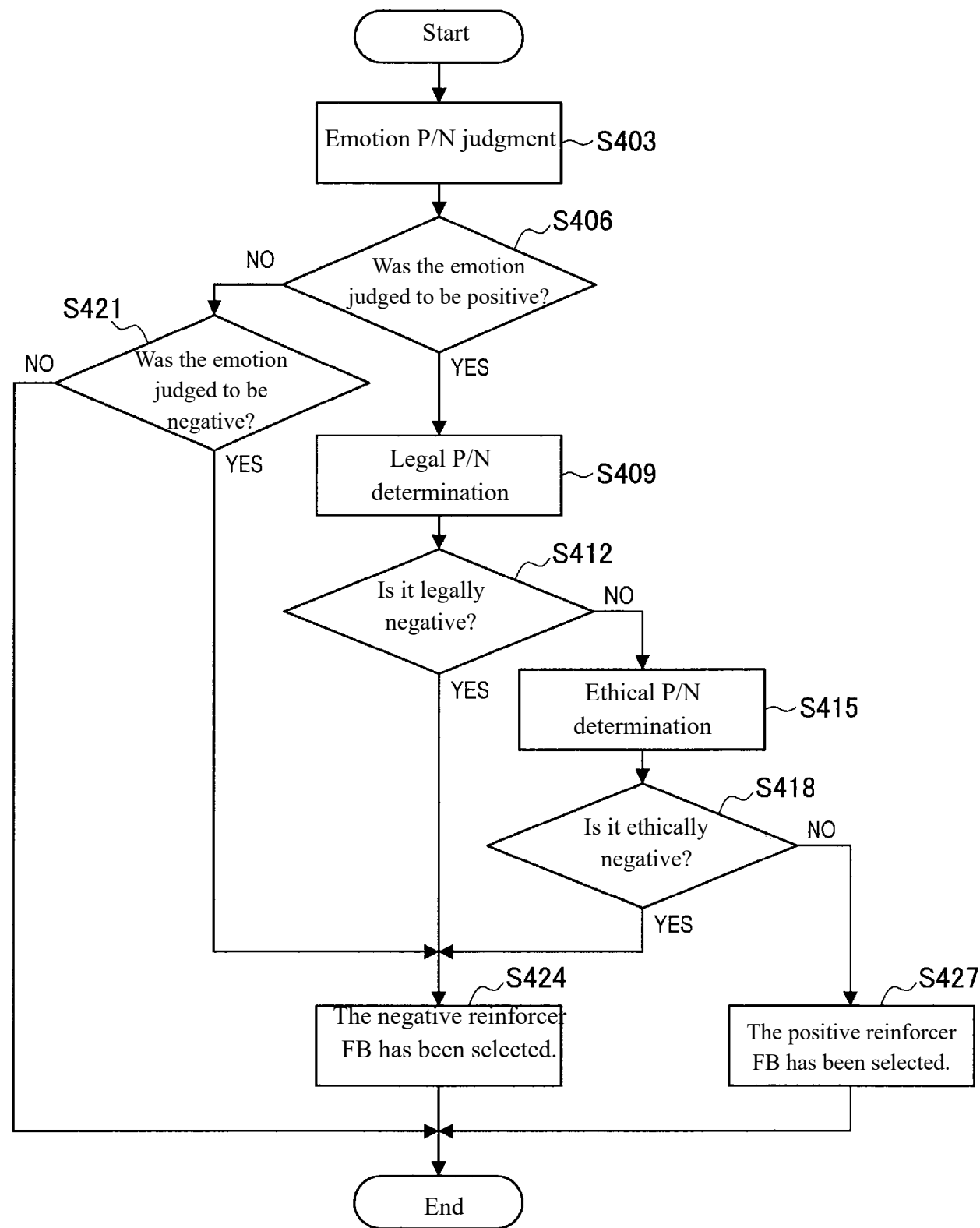
[FIG. 11]



[FIG. 12]

ID	Status	Action	Ethical P/N	Legal P/N	Region
D1	Train & Sitting	Give up your seat to someone	1	0	*
D2	*	Hitting someone	-1	-1	*
D3	*	Shouting loudly	-1	0	Japan
...	...	...	...	...	...

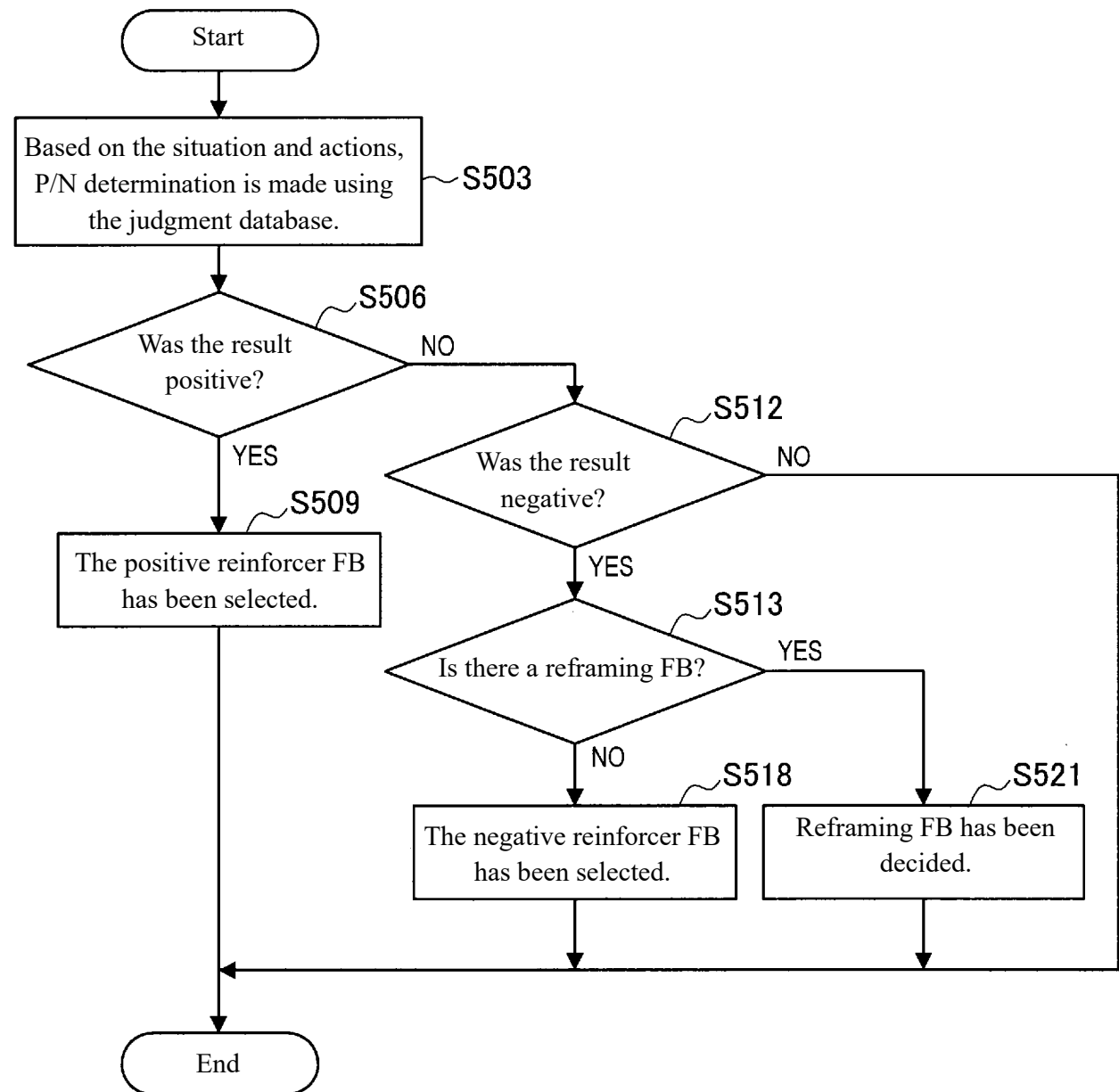
[FIG. 13]



[FIG. 14]

ID	User ID	Status	Action	P/N	Feedback		
					Type	Content	Priority
R1	*	*	*	-1	Hearing	Unpleasant sound	0.2
R2	U1	*	*	1	Vision	Image of a dog	0.7
R3	U1	*	*	-1	Vision	Image of a cat	0.5
R4	*	Meeting people	Greeting	1	Hearing	Pleasant sound	0.8
R5	*	*	Looking down and walking	-1	Vision	Image of an insect	0.7
R6	*	Train & Sitting	Standing up & not getting down	-1	Language	"You made a mistake and stood up, but you did a good thing by giving up your seat to someone else."	0.9
R7	*	Train & Delay	*	-1	Language	"It's inconvenient when the train is delayed, but it's good that no one seems to have been injured."	0.5
...	...	...	...	...	...	...	...

[FIG. 15]



[FIG. 16]

ID	User ID	Status	Action	Emotional P/N	Ethical P/N	Legal P/N
D1	*	First encounter of the day	Greeting	1	1	0
D2	*	*	Cleaning	-1	1	0
D3	Child	Cleaning in progress	Playing	1	-1	0
...	...	...	...	...	...	...

[FIG. 17]

						Feedback		
ID	User ID	Status	Action	P/N	Type	Content	Priority	
R1	Child	Children's room	Cleaning	1	Vision	The robot will be happy	0.8	
R2	Child	Children's room & Cleaning in progress	Playing	-1	Vision	The robot is sad.	0.6	
R3	Child	First encounter of the day	Greeting	1	Hearing	Pleasant sound	0.7	
R4	Parent	Child cleaning & cleaning achievement improved by [X]%	Scolding a child	-1	Language	"[name]'s cleaning isn't perfect, but it's [X]% cleaner than before you started."	0.8	
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Applicant registration

000002185

20070129

Address Change

1-7-1 Konan, Minato-ku, Tokyo

Sony Corporation