

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-138147

(P2015-138147A)

(43) 公開日 平成27年7月30日 (2015.7.30)

(5) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G10L 15/22 (2006.01)	G10L 15/22 300Z	
G10L 15/00 (2013.01)	G10L 15/00 200A	
G10L 13/00 (2006.01)	G10L 13/00 100M	
G10L 15/10 (2006.01)	G10L 15/00 200H	
G06F 3/16 (2006.01)	G10L 15/10 500Z	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-9562 (P2014-9562)
 (22) 出願日 平成26年1月22日 (2014.1.22)

(71) 出願人 00005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 新開 誠
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

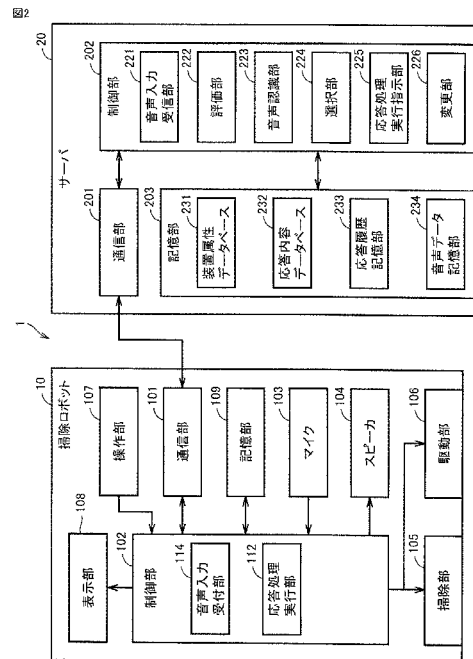
(54) 【発明の名称】 サーバ、対話装置、対話システム、対話方法および対話プログラム

(57) 【要約】

【課題】円滑なコミュニケーションが可能なサーバを提供する。

【解決手段】対話装置と通信可能に設けられたサーバであって、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザにตอบสนองする対話装置の動作に関する複数の応答情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶された複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択する選択部と、選択部により選択された応答情報に基づいて対話装置に対して応答処理を実行するように指示する応答処理実行指示部と、ユーザから応答処理に対する音声入力を受信する音声入力受信部と、音声入力受信部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部と、評価部の評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する変更部とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対話装置と通信可能に設けられたサーバであって、

各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する前記対話装置の動作に関する複数の応答情報を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択する選択部と、

前記選択部により選択された応答情報に基づいて前記対話装置に対して応答処理を実行するように指示する応答処理実行指示部と、

前記ユーザから前記応答処理に対する音声入力を受信する音声入力受信部と、

前記音声入力受信部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいて前記ユーザの前記応答処理に対する反応を評価する評価部と、

前記評価部の評価結果に基づいて前記記憶部に記憶されている選択された前記応答情報の優先度を変更する変更部とを備える、サーバ。

【請求項 2】

前記評価部は、前記音声入力受信部で受け付けた音声入力の音声態様として前記応答処理に対する返答時間、音量、話速の少なくとも1つに基づいて前記ユーザの前記応答処理に対する反応を評価する、請求項 1 記載のサーバ。

【請求項 3】

前記変更部は、前記評価部の評価結果として反応が良いと判断した場合には前記優先度を高くし、反応が悪いと判断した場合には前記優先度を低くする、請求項 1 または 2 記載のサーバ。

【請求項 4】

前記応答処理実行指示部は、前記音声入力受信部で前記ユーザから前記応答処理に対する返答として音声入力を受け付けなかった場合には、前記ユーザからの再返答を促す応答処理を実行するように指示する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のサーバ。

【請求項 5】

音声入力に対して音声認識する音声認識部をさらに備え、

前記応答処理実行指示部は、前記音声認識部による音声認識ができない場合には、前記ユーザからの再応答を促す応答処理を実行するように指示する、請求項 4 に記載のサーバ。

【請求項 6】

各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択する選択部と、

前記選択部により選択された応答情報に基づいて前記ユーザに対する応答処理を実行する応答処理実行部と、

前記ユーザから前記応答処理に対する応答として音声入力を受け付ける音声入力受付部と、

前記音声入力受付部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいて前記ユーザの前記応答処理に対する反応を評価する評価部と、

前記評価部の評価結果に基づいて前記記憶部に記憶されている選択された前記応答情報の優先度を変更する変更部とを備える、対話装置。

【請求項 7】

各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択する選択部と、

前記選択部により選択された応答情報に基づいて前記ユーザに対する応答処理を実行す

10

20

30

40

50

る応答処理実行部と、

前記ユーザから前記応答処理に対する音声入力を受け付ける音声入力受付部と、

前記音声入力受付部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいて前記ユーザの前記応答処理に対する反応を評価する評価部と、

前記評価部の評価結果に基づいて前記記憶部に記憶されている選択された前記応答情報の優先度を変更する変更部とを備える、対話システム。

【請求項 8】

対話装置と通信可能に設けられたサーバとを備える対話システムであって、

前記サーバは、

各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記複数の応答情報の優先度に従って 1 つの応答情報を選択する選択部とを含み、

前記対話装置は、

前記選択部により選択された応答情報に基づいて前記ユーザに対する応答処理を実行する応答処理実行部と、

前記ユーザから前記応答処理に対する音声入力を受け付ける音声入力受付部とを含み、

前記サーバは、

前記音声入力受付部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいて前記ユーザの前記応答処理に対する反応を評価する評価部と、

前記評価部の評価結果に基づいて前記記憶部に記憶されている選択された前記応答情報の優先度を変更する変更部とをさらに含む、対話システム。

【請求項 9】

各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報が記憶された記憶部を参照して、前記複数の応答情報の優先度に従って 1 つの応答情報を選択するステップと、

選択された応答情報に基づいて前記ユーザに対する応答処理を実行するステップと、

前記ユーザから前記応答処理に対する音声入力を受け付けるステップと、

受け付けた音声入力の音声態様に基づいて前記ユーザの前記応答処理に対する反応を評価するステップと、

評価結果に基づいて前記記憶部に記憶されている選択された前記応答情報の優先度を変更するステップとを備える、対話方法。

【請求項 10】

コンピュータにおいて実行される対話プログラムであって、

前記対話プログラムは、前記コンピュータに対して、

各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報が記憶された記憶部を参照して、前記複数の応答情報の優先度に従って 1 つの応答情報を選択するステップと、

選択された応答情報に基づいて前記ユーザに対する応答処理を実行するステップと、

前記ユーザから前記応答処理に対する音声入力を受け付けるステップと、

受け付けた音声入力の音声態様に基づいて前記ユーザの前記応答処理に対する反応を評価するステップと、

評価結果に基づいて前記記憶部に記憶されている選択された前記応答情報の優先度を変更するステップとを備える、処理を実行させる、対話プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、擬似的なコミュニケーションを提供するサーバ、対話装置、対話システム、対話方法および対話プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

対話装置として、ユーザと対話可能なロボット装置が提案されている（特許文献1）。

当該装置では、学習機能を有しており、ユーザによるロボット装置を撫でる等の動作を検知して、ユーザにより褒められた行動を当該装置が学習することによりユーザの好みに合うように応答内容を変更する方式が採用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-205289号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一方で、上記ロボット装置ではユーザによる撫でる等の動作により、ユーザの好み等を学習するものであり、ユーザの音声ではユーザの好みを適切に判断することができず、コミュニケーションが円滑に行えないという問題があった。

【0005】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであって、円滑なコミュニケーションが可能なサーバ、対話装置、対話システム、対話方法および対話プログラムを提供することを目的とすることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある局面に従う対話装置と通信可能に設けられたサーバであって、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに回答する対話装置の動作に関する複数の回答情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶された複数の回答情報の優先度に従って1つの回答情報を選択する選択部と、選択部により選択された回答情報に基づいて対話装置に対して回答処理を実行するように指示する回答処理実行部と、ユーザから回答処理に対する音声入力を受信する音声入力受信部と、音声入力受信部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの回答処理に対する反応を評価する評価部と、評価部の評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された回答情報の優先度を変更する変更部とを備える。

【0007】

好ましくは、評価部は、音声入力受信部で受け付けた音声入力の音声態様として回答処理に対する返答時間、音量、話速の少なくとも1つに基づいてユーザの回答処理に対する反応を評価しても良い。

【0008】

好ましくは、変更部は、評価部の評価結果として反応が良いと判断した場合には優先度を高くし、反応が悪いと判断した場合には優先度を低くしても良い。

【0009】

好ましくは、回答処理実行部は、音声入力受信部でユーザから回答処理に対する返答として音声入力を受け付けなかった場合には、ユーザからの再返答を促す回答処理を実行するように指示しても良い。

【0010】

特に、音声入力に対して音声認識する音声認識部をさらに備え、回答処理実行部は、音声認識部による音声認識ができない場合には、ユーザからの再回答を促す回答処理を実行するように指示しても良い。

【0011】

本発明のある局面に従う対話装置であって、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに回答する動作態様に関する複数の回答情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶された複数の回答情報の優先度に従って1つの回答情報を選択する選択部と、選択部により選択された回答情報に基づいてユーザに対する回答処理を実行する回答

10

20

30

40

50

処理実行部と、ユーザから応答処理に対する応答として音声入力を受け付ける音声入力受付部と、音声入力受付部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部と、評価部の評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する変更部とを備える。

【0012】

本発明のある局面に従う対話システムであって、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶された複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択する選択部と、選択部により選択された応答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行する応答処理実行部と、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付ける音声入力受付部と、音声入力受付部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部と、評価部の評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する変更部とを備える。

10

【0013】

本発明のある局面に従う対話システムであって、対話装置と通信可能に設けられたサーバとを備える対話システムであって、サーバは、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶された複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択する選択部とを含む。対話装置は、選択部により選択された応答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行する応答処理実行部と、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付ける音声入力受付部とを含む。サーバは、音声入力受付部で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部と、評価部の評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する変更部とをさらに含む。

20

【0014】

本発明のある局面に従う対話方法であって、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報が記憶された記憶部を参照して、前記複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択するステップと、選択された応答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行するステップと、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付けるステップと、受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価するステップと、評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更するステップとを備える。

30

【0015】

本発明のある局面に従うコンピュータにおいて実行される対話プログラムであって、対話プログラムは、コンピュータに対して、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する動作態様に関する複数の応答情報が記憶された記憶部を参照して、前記複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択するステップと、選択された応答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行するステップと、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付けるステップと、受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価するステップと、評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更するステップとを備える、処理を実行させる。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明の一態様によれば、より円滑なコミュニケーションが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態に基づく対話システム1について説明する図である。

【図2】本実施形態に係る対話システム1の要部構成について説明する図である。

【図3】本実施形態1に基づく応答内容データベース232について説明する図である。

50

【図 4】本実施形態 1 に基づく応答履歴記憶部 2 3 3 および音声データ記憶部 2 3 4 について説明する図である。

【図 5】本実施形態 1 に基づく装置属性データベース 2 3 1 について説明する図である。

【図 6】本実施形態 1 に基づく対話システム 1 における応答処理の流れを示すシーケンス図である。

【図 7】本実施形態 1 に基づくサーバ 2 0 の応答出力処理を実行するフロー図である。

【図 8】本実施形態 1 に基づくサーバ 2 0 の反応評価処理を実行するフロー図である。

【図 9】本実施形態 1 に基づく評価値と優先度との対応関係を説明するテーブルである。

【図 10】本実施形態 1 に基づく優先度の変更について説明する図である。

【図 11】本実施形態 2 に基づく応答内容データベースについて説明する図である。

10

【図 12】本実施形態 3 に基づくユーザテーブル 2 3 5 を説明する図である。

【図 13】本実施形態 4 に基づく対話システム 1 A の要部構成について説明する図である。

【図 14】本実施形態 4 に基づく応答内容データベースについて説明する図である。

【図 15】本実施形態 5 に基づくサーバの構成について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本実施の形態について、以下、図面を参照しながら説明する。実施の形態の説明において、個数および量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数およびその量などに限定されない。実施の形態の説明において、同一の部品および相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。特に制限が無い限り、実施の形態に示す構成に示す構成を適宜組み合わせることは、当初から予定されていることである。

20

【0019】

<実施形態 1 >

(対話システム 1 の構成)

図 1 は、本実施形態に基づく対話システム 1 について説明する図である。

【0020】

図 1 を参照して、本実施形態に基づく対話システム 1 は、掃除ロボット (対話装置) 1 0、ネットワーク 5、サーバ 2 0 とにより構成されている。

30

【0021】

掃除ロボット 1 0 は、ネットワーク 5 を介してサーバ 2 0 と通信可能に設けられている。なお、本例においては、ネットワーク 5 を介してサーバ 2 0 と通信する場合について説明するが、直接、サーバ 2 0 と通信する方式としてもよい。

【0022】

対話システム 1 は、一例として掃除ロボット 1 0 から人間 (ユーザ) に対して音声が出力され、これに対して掃除ロボット 1 0 に人間 (ユーザ) が発した音声が入力されると、サーバ 2 0 において音声認識されて、入力された音声に対する応答内容を表す音声 (以降では、「音声応答」とも記載) を、掃除ロボット 1 0 から出力する。当該処理を繰り返すことにより、本実施形態に係る対話システム 1 は、ユーザと、掃除ロボット 1 0 との疑似的な会話を実現する。

40

【0023】

なお、本実施形態では、対話装置の一例として、音声を認識してユーザに対して音声応答を出力する掃除ロボット 1 0 を例に挙げて説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、対話機能を有する人形や、掃除ロボット 1 0 以外の家電 (例えば、テレビ、電子レンジなど) などを、対話装置として採用することもできる。

【0024】

また、本実施形態では、サーバ 2 0 が 1 つのサーバによって実現される構成を例に挙げて説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、サーバ 2 0 の備える各部 (各機能) の少なくとも一部を、他のサーバにより実現する構成を採用してもよい。

50

【 0 0 2 5 】

(対話システム 1 の要部構成)

図 2 は、本実施形態に係る対話システム 1 の要部構成について説明する図である。

【 0 0 2 6 】

図 2 を参照して、まず、掃除ロボット 1 0 の構成について説明する。

本実施形態に基づく掃除ロボット 1 0 は、通信部 1 0 1、制御部 1 0 2、マイク 1 0 3、スピーカ 1 0 4、掃除部 1 0 5、駆動部 1 0 6、表示部 1 0 8 および記憶部 1 0 9 を含む。

【 0 0 2 7 】

通信部 1 0 1 は、外部との通信を行う手段である。具体的には、通信部 1 0 1 は、サーバ 2 0 と例えばインターネットなどのネットワーク 5 を介して通信する。なお、無線あるいは有線のいずれの通信も可能である。

【 0 0 2 8 】

マイク 1 0 3 は、外部から音の入力を受け付ける。なお、本実施形態では、マイク 1 0 3 が入力を受け付ける音を示す音データには、主に人間の発する音声の周波数帯域に含まれる音のデータ (音声データとも称する) の入力を受け付ける場合について説明するが、音声データの周波数帯域以外の周波数帯域を含む音のデータが含まれていてもよい。マイク 1 0 3 は、入力された音を示す音声データを、制御部 1 0 2 に出力する。

【 0 0 2 9 】

スピーカ 1 0 4 は、制御部 1 0 2 から出力される応答内容を表す音声応答を出力する。以降では、掃除ロボット 1 0 がスピーカ 1 0 4 を介して行う音声応答の出力を、「発話」とも記載する。なお、応答内容の詳細については、後述する。

【 0 0 3 0 】

掃除部 1 0 5 は、制御部 1 0 2 からの指示に基づいて、掃除機としての機能を実現する。

【 0 0 3 1 】

駆動部 1 0 6 は、制御部 1 0 2 からの指示に基づいて、掃除ロボット 1 0 を移動させる。

【 0 0 3 2 】

掃除部 1 0 5 および駆動部 1 0 6 が協働して動作することによって、掃除ロボット 1 0 は、自動的に部屋の掃除を行うことが可能である。

【 0 0 3 3 】

操作部 1 0 7 は、掃除ロボット 1 0 に対して各種動作の実行を指示を受け付ける。

表示部 1 0 8 は、制御部 1 0 2 からの指示に従って各種表示機能を実現する。

【 0 0 3 4 】

記憶部 1 0 9 は、R A M (Random Access Memory) 及びフラッシュメモリなどの記憶装置であり、掃除ロボット 1 0 の各種機能を実現するためのプログラム等が格納されている。

【 0 0 3 5 】

制御部 1 0 2 は、主に C P U (Central Processing Unit) で構成され、記憶部 1 0 9 に格納されているプログラムを当該 C P U が実行する各部の機能を実現する。

【 0 0 3 6 】

制御部 1 0 2 は、掃除ロボット 1 0 の各部を統括的に制御する。具体的には、制御部 1 0 2 は、掃除部 1 0 5 および駆動部 1 0 6 を制御することにより、掃除ロボット 1 0 の掃除動作を制御する。また、制御部 1 0 2 は、マイク 1 0 3 によって外部から取得された音を示す音声データを、通信部 1 0 1 を介してサーバ 2 0 に送信する。

【 0 0 3 7 】

また、制御部 1 0 2 は、サーバ 2 0 に送信した音声データに関して、サーバ 2 0 で音声認識した回答フレーズデータを通信部 1 0 1 を介して受信する。そして、制御部 1 0 2 は、受信した回答フレーズデータに従って応答内容を表す音声応答をスピーカ 1 0 4 から出

10

20

30

40

50

力することが可能である。

【 0 0 3 8 】

制御部 1 0 2 の主な機能構成について説明する。

制御部 1 0 2 は、応答処理実行部 1 1 2 と、音声入力受付部 1 1 4 とを含む。

【 0 0 3 9 】

音声入力受付部 1 1 4 は、音声データを検出（抽出）する。換言すれば、音声入力受付部 1 1 4 は、外部から受信した音データから、人間の発する音声の周波数帯域を抽出することによって、音データ（音声データ）を検出する。

【 0 0 4 0 】

音声入力受付部 1 1 4 における、音データから音声データを検出する方法としては、例えば、音データから人間の発する音声の周波数帯域（例えば、1 0 0 H z 以上かつ 1 k H z 以下の周波数帯域）を抽出することによって音声データを検出する方法を挙げることができる。この場合には、音声入力受付部 1 1 4 は、音データから人間の発する音声の周波数帯域を抽出するために、例えば、バンドパスフィルタ、又は、ハイパスフィルタ及びローパスフィルタを組み合わせたフィルタなどを備えていればよい。

【 0 0 4 1 】

音声入力受付部 1 1 4 は、音データから検出した音声データを通信部 1 0 1 を介してサーバ 2 0 に送信する。

【 0 0 4 2 】

応答処理実行部 1 1 2 は、サーバ 2 0 からの回答フレーズデータに基づいて、一例としてスピーカ 1 0 4 を介してユーザに発話する。

【 0 0 4 3 】

次に、本実施形態に基づくサーバ 2 0 の構成について説明する。

本実施形態に基づくサーバ 2 0 は、通信部 2 0 1、制御部 2 0 2 および記憶部 2 0 3 を含む。

【 0 0 4 4 】

通信部 2 0 1 は、外部との通信を行う手段である。具体的には、通信部 2 0 1 は、掃除ロボット 1 0 と、例えばインターネットなどのネットワーク 5 を介して通信する。なお、無線あるいは有線のいずれの通信でも可能である。

【 0 0 4 5 】

記憶部 2 0 3 は、R A M（Random Access Memory）及びフラッシュメモリなどの記憶装置であり、サーバ 2 0 の各種機能を実現するためのプログラム等が格納されている。また、記憶部 2 0 3 は、一例として掃除ロボット 1 0 の属性（特性）を記憶する装置属性データベース 2 3 1、音声入力に対する応答に関する情報（応答情報とも称する）である応答内容データベース 2 3 2、応答履歴を管理する応答履歴記憶部 2 3 3 および音声データを記憶する音声データ記憶部 2 3 4 とを有している。

【 0 0 4 6 】

制御部 2 0 2 は、主に C P U（Central Processing Unit）で構成され、記憶部 2 0 3 に格納されているプログラムを当該 C P U が実行することによって実現される。

【 0 0 4 7 】

制御部 2 0 2 は、サーバ 2 0 の各部を統括的に制御する。具体的には、制御部 2 0 2 は、掃除ロボット 1 0 からの通信部 2 0 1 を介して受信した音声データについて音声認識した結果、回答フレーズデータを通信部 2 0 1 を介して掃除ロボット 1 0 に出力する。

【 0 0 4 8 】

次に、サーバ 2 0 の制御部 2 0 2 の主な機能構成について説明する。

制御部 2 0 2 は、音声入力受信部 2 2 1、評価部 2 2 2、音声認識部 2 2 3、選択部 2 2 4、応答処理実行指示部 2 2 5 および変更部 2 2 6 を有する。

【 0 0 4 9 】

音声入力受信部 2 2 1 は、通信部 2 0 1 を介して掃除ロボット 1 0 から送信された音声データを受信する。音声入力受信部 2 2 1 は、受信した音声データを音声認識部 2 2 3 に

10

20

30

40

50

出力するとともに、受信した音声データを音声データ記憶部 234 に記憶する。音声データ記憶部 234 については後述する。

【0050】

評価部 222 は、音声データ記憶部 234 に記憶されている音声データの音声態様に基づいてユーザの反応を評価する。本例においては、一例として掃除ロボット 10 がユーザに対して発話した内容（音声応答）に対する反応を評価する。

【0051】

変更部 226 は、評価部 222 の評価結果に基づいてユーザに対して発話した内容（音声応答）に対応する応答情報を選択する優先度を変更する。すなわち、ユーザの評価が高ければ選択する優先度を大きくし、ユーザの評価が低ければ選択する優先度を小さくする。

10

【0052】

音声認識部 223 は、音声入力受信部 221 によって受信した音声データの示す音声の内容（音声内容）を認識内容として認識する。具体的には、記憶部 203 に予め設けられている音声認識に利用される辞書を用いて音声データに対する認識フレーズを取得する。なお、当該音声認識に利用される辞書を用いて音声データに対する認識フレーズを取得できなかった場合には音声認識は失敗と判断する。なお、本例において音声認識部 223 は、音声入力受信部 221 によって受信した音声データの示す音声内容を認識する場合について説明するが、音声データ記憶部 234 に記憶された音声データを利用して音声内容を認識するようにしても良い。

20

【0053】

選択部 224 は、音声認識部 223 の音声内容の認識結果に基づいて、応答内容を決定する。具体的には、選択部 224 は、記憶部 203 に格納されている応答内容データベース 232 を参照して、音声データの示す音声内容に対応する応答内容（応答情報）を選択（決定）する。なお、記憶部 203 に格納されている応答内容データベース 232 の詳細については後述する。

【0054】

応答処理実行指示部 225 は、選択部 224 により選択された応答内容（応答情報）である回答フレーズデータを通信部 201 を介して掃除ロボット 10 に送信する。

【0055】

（応答内容データベース）

図 3 は、本実施形態 1 に基づく応答内容データベース 232 について説明する図である。

30

【0056】

図 3 を参照して、当該応答内容データベース 232 は、一例として本実施形態に基づくサーバ 20 の備える記憶部 203 に格納されている。

【0057】

具体的には、応答内容データベース 232 には、複数の応答情報が登録されている。具体的には、認識内容（認識フレーズ）と応答内容（回答フレーズ）とが関連付けられて登録されている。本例においては、それぞれの認識フレーズと回答フレーズとの組み合わせに対して識別番号（応答 ID）が割り当てられている。なお、一例として本例における応答内容データベース 232 に登録されている認識フレーズは、音声認識に利用される辞書にも同様に登録されているものとする。

40

【0058】

一例として、ここでは認識フレーズとして、「おはよう」、「ただいま」、・・・に対応して回答フレーズがそれぞれ関連付けられて格納されている。

【0059】

例えば、応答 ID 「1」の認識フレーズ「おはよう」に対応して回答フレーズ「おはよう！今日も 1 日頑張ろう！」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0060】

50

また、応答ID「2」の認識フレーズ「おはよう」に対応して回答フレーズ「おはよう」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0061】

また、応答ID「3」の認識フレーズ「おはよう」に対応して回答フレーズ「ふわぁー。まだ眠いよぉ」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0062】

また、応答ID「4」の認識フレーズ「ただいま」に対応して回答フレーズ「おかえり。今日もお仕事大変だった？」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0063】

また、応答ID「5」の認識フレーズ「ただいま」に対応して回答フレーズ「おかえりなさい」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0064】

そして、各認識フレーズに対応する回答フレーズに関して、本例においては優先度が対応付けられている。

【0065】

当該優先度は、同じ認識フレーズに対して、複数の回答フレーズが有る場合に選択する場合の度合を決める指標として用いられる。すなわち、優先度が大きい識別番号IDに対応する回答フレーズが選択される。

【0066】

なお、優先度の大きいものが必ず選択されるものではなく、相対的に選択される確率を高くするようにしても良い。これにより、パターン化された回答内容になることなく、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0067】

また、認識フレーズが無い場合（null）に対応して再応答を要求する回答フレーズ（再応答回答フレーズ）が設けられている。ここで、認識フレーズが無い場合とは、音声認識に失敗した場合を意味する。なお、音声認識に利用される辞書に登録されている認識フレーズが、応答内容データベース232に登録されていない場合、すなわち、音声認識は成功したが対応する認識フレーズが応答内容データベース232に登録されていない場合にも、認識フレーズが無い場合として処理するようにしても良い。

【0068】

具体的には、応答ID「100」に関して、認識フレーズが無い場合（null）に回答フレーズ「なになに」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0069】

また、応答ID「101」に関して、認識フレーズが無い場合（null）に回答フレーズ「もう一度言って」が関連付けられて登録されている場合が示されている。当該認識フレーズが無い場合（null）の回答フレーズを複数設けることによりパターン化された応答となることを回避することが可能である。

【0070】

本例においては、ユーザに対する発話、また、ユーザ発話に対するユーザへの回答等のユーザに対応する応答処理を実行する場合に、ユーザに対する発話あるいは回答等の応答がユーザにとって好ましいか否かをユーザの音声により評価し、当該評価結果を優先度に反映させる方式について説明する。

【0071】

例えば、ユーザに対する発話あるいは回答等の応答に対してユーザが好ましい反応を示したと判断した場合には、当該発話あるいは回答に対応する応答情報の優先度を変更して優先度を大きくする。

【0072】

一方でユーザに対する発話あるいは回答等の応答に対してユーザが好ましい反応を示さないと判断した場合には、当該発話あるいは回答等の応答に対応する応答情報の優先度を変更して優先度を小さくする。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

当該優先度の変更処理により、ユーザが好ましいあるいはユーザに適した発話あるいは回答等の応答回数が増加することになる。

【 0 0 7 4 】

これにより、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

(応答履歴記憶部)

図 4 は、本実施形態 1 に基づく応答履歴記憶部 2 3 3 および音声データ記憶部 2 3 4 について説明する図である。

【 0 0 7 5 】

図 4 (A) を参照して、当該応答履歴記憶部 2 3 3 は、一例として本実施形態に基づくサーバ 2 0 の備える記憶部 2 0 3 に格納されている。

10

【 0 0 7 6 】

具体的には、応答履歴記憶部 2 3 3 は、掃除ロボットの応答履歴に関する情報を格納している。本例においては、応答処理実行指示部 2 2 5 が選択部 2 2 4 により選択された応答内容 (応答情報) である回答フレーズデータを通信部 2 0 1 を介して掃除ロボット 1 0 に送信した際に、当該応答履歴記憶部 2 3 3 に応答履歴に関する情報を格納するものとする。

【 0 0 7 7 】

サーバ 2 0 は、複数の掃除ロボットについてそれぞれ管理することが可能であり、それぞれの掃除ロボットに対して固有の識別番号が割り当てられている。本例においては、一例として、掃除ロボットの ID (装置 ID) として「 1 0 」、「 1 1 」が割り当てられている掃除ロボットの応答履歴がそれぞれ登録されている場合が示されている。

20

【 0 0 7 8 】

ここでは、発話された「時刻」、「応答 ID」、「評価対象」の情報が登録されている場合が示されている。

【 0 0 7 9 】

「時刻」は、サーバ 2 0 から掃除ロボット 1 0 を介してユーザに対して発話した時刻を意味する。なお、本例においては、ユーザに対して発話した時刻を意味するが、当該時刻に限られず発話処理 (応答処理) に関する時刻が特定できればどのような時間であっても良い。例えば、サーバ 2 0 がユーザからの音声データの入力を受け付けた時刻でも良いし、音声認識した時刻でも良い。

30

【 0 0 8 0 】

「応答 ID」は、一例としてサーバ 2 0 が掃除ロボット 1 0 を介してユーザに対して発話した応答情報を特定する情報であり、応答内容データベース 2 3 2 の応答 ID に対応するものである。

【 0 0 8 1 】

「評価対象」は、掃除ロボット 1 0 を介して受信した、ユーザに対して発話した内容に対するユーザの反応に対する評価処理を実行するか否かを判断する情報である。評価対象である場合 (「 Y E S 」) には、その後のユーザの反応に対する評価処理を実行する。一方、評価対象で無い場合 (「 N O 」) には、その後のユーザの反応に対する評価処理を実行しない。例えば、評価対象で無い場合としては、一例として回答フレーズが「なにになに」や、「もう一度言って」等の再応答を要求する回答フレーズである場合等が挙げられる。当該再応答回答フレーズは、ユーザの反応に対する評価処理を実行して優先度を変更する必要はないと考えられるからである。なお、本例においては、再応答回答フレーズについては、ユーザの反応に対する評価処理を実行しない場合について説明するが、当該再応答回答フレーズについてもユーザの反応に対する評価処理を実行して、優先度を変更するようにしても良い。

40

【 0 0 8 2 】

本例においては、一例として、掃除ロボットの装置 ID 「 1 0 」に関して、時刻「 2 0 1 3 - 0 9 - 1 2 0 6 : 3 0 : 4 2 」に「 1 」に対応する応答情報に基づく発

50

話が実行されたことが示されている。そして、当該評価対象は「YES」として登録されている。当該評価対象が「YES」の場合にユーザに対する応答に対する反応を評価して優先度を変更する。

【0083】

また、掃除ロボットの装置ID「11」に関して、時刻「2013-09-12 06:30:45」に回答ID「100」に対応する応答情報に基づく発話が行われたことが示されている。ここで、回答ID「100」に対応する回答フレーズは再応答回答フレーズであるため評価対象は「なし」として登録されている。当該評価対象に対する「なし」の場合にユーザに対する応答に対する反応を評価して優先度を変更する処理は実行しない。

10

【0084】

図4(B)を参照して、音声データ記憶部234は、一例として本実施形態に基づくサーバ20の備える記憶部203に格納されている。

【0085】

具体的には、音声データ記憶部234は、音声入力受信部221で受信した音声データを格納している。本例においては、音声入力受信部221が当該音声データ記憶部234に音声データを格納するものとする。

【0086】

サーバ20は、複数の掃除ロボットについてそれぞれ管理することが可能であり、それぞれの掃除ロボットに対して固有の識別番号が割り当てられている。本例においては、一例として、掃除ロボットのID(装置ID)として「10」、「11」が割り当てられている掃除ロボットの音声データがそれぞれ登録されている場合が示されている。

20

【0087】

ここでは、受信した音声データの「時刻」、「音声データID」が登録されている場合が示されている。

【0088】

「時刻」は、サーバ20が掃除ロボット10から音声データを受信した時刻を意味する。なお、本例においては、サーバ20が掃除ロボット10からの音声データを受信した時刻を意味するが、当該時刻に限られず音声データを受信した時刻が特定できればどのような時間であっても良い。例えば、掃除ロボット10がユーザからの音声データの受け付けた時刻でも良い。

30

【0089】

「音声データID」は、音声データを音声データ記憶部234に記憶させた際に割り当てられる識別番号である。なお、当該識別番号は、データが格納されているアドレス(番地)であっても良い。

【0090】

本例においては、一例として、掃除ロボットの装置ID「10」に関して、時刻「2013-09-12 06:31:00」に音声データID「100」として受信した音声データが記憶されたことが示されている。

【0091】

また、掃除ロボットの装置ID「11」に関して、時刻「2013-09-12 06:31:10」に音声データID「101」として受信した音声データが記憶されたことが示されている。

40

【0092】

音声データ記憶部234に記憶される音声データは後述するユーザ反応の評価処理の際に利用される。

【0093】

(装置属性データベース)

図5は、本実施形態1に基づく装置属性データベース231について説明する図である。

50

【0094】

図5を参照して、当該装置属性データベース231は、一例として本実施形態1に基づくサーバ20の備える記憶部203に格納されている。

【0095】

具体的には、装置属性データベース231は、掃除ロボット10に対するユーザ反応の評価処理を実行する際の音声態様の基準となる3つの基準値を格納している。具体的には、「音量」、「話速」、「返答時間」が示されている。「音量」は、掃除ロボット10のマイクに入力される音の大きさのレベルを意味する。「話速」は、1分間に話される言葉の数を意味する。「返答時間」は、掃除ロボット10の応答処理に対してユーザの返答がマイクに入力されるまでの時間を意味する。

10

【0096】

一例として、サーバ20は、掃除ロボットID「10」について、音量「-35.3dB」、話速「80個/分」、返答時間「8300ms」が登録されている。

【0097】

掃除ロボットID「11」について、音量「-31.9dB」、話速「100個/分」、返答時間「5500ms」が登録されている。

【0098】

ユーザ反応の評価処理を実行するに際し、ユーザが掃除ロボット10の応答処理に対して返答した音声入力の音声データの音声態様と、当該基準値とを比較することにより、ユーザ反応を適切に評価することが可能である。

20

【0099】

例えば、音声データの音量と当該基準値の「音量」とを比較して、音量が大きい場合には、ユーザ反応が良好であったあるいはユーザの好みに適していると判断しても良い。あるいは、音量が小さい場合には、ユーザ反応は不良であったあるいはユーザの好みに適していないと判断しても良い。

【0100】

当該基準値は、ユーザが予め登録した固定的なものであっても良いし、あるいは、過去のユーザ反応の履歴に従って平均値を算出した結果を基準値としても良い。また、ユーザに応じた基準値を設けて、当該基準値との比較によりユーザ反応を評価することによりユーザの好みを適切に判断することも可能である。

30

【0101】

(応答処理)

図6は、本実施形態1に基づく対話システム1における応答処理の流れを示すシーケンス図である。

【0102】

図6に示されるように、ユーザは、掃除ロボット10に対して発話(ユーザ発話とも称する)する(シーケンスsq0)。

【0103】

掃除ロボット10は、ユーザ発話に対して音声の入力を受け付ける(シーケンスsq1)。具体的には、音声入力受付部114は、マイク103を介して外部からの音の入力を受け付ける。

40

【0104】

次に、掃除ロボット10は、音声データをサーバ20に出力する(シーケンスsq2)。具体的には、音声入力受付部114は、通信部101を介してサーバ20に出力する。

【0105】

次に、サーバ20は、掃除ロボット10から送信された音声データを受信して音声認識を実行する(シーケンスsq3)。具体的には、音声入力受信部221は、通信部201を介して音声データを受信して、音声認識部223に出力する。また、音声入力受信部221は、受信した音声データを音声データ記憶部234に記憶する。そして、音声認識部223は、音声内容を認識する。そして、音声認識部223は、認識結果を選択部224

50

に出力する。

【0106】

次に、サーバ20は、認識結果に基づいて回答フレーズを決定する応答出力処理を実行する(シーケンスsq4)。具体的には、選択部224は、回答フレーズを決定して応答処理実行指示部225に出力する。応答出力処理については後述する。

【0107】

そして、サーバ20は、決定した回答フレーズデータを掃除ロボット10に送信する(シーケンスsq5)。具体的には、応答処理実行指示部225は、通信部201を介して選択部224により決定した回答フレーズデータを掃除ロボット10に送信する。本例においては、回答フレーズは一例として音声ファイルであるものとする。なお、テキスト形式のファイルであっても良い。他の例においても同様である。

【0108】

次に、掃除ロボット10は、音声応答出力を実行する(シーケンスsq6)。具体的には、応答処理実行部112は、通信部201を介して受信した回答フレーズデータに基づいてスピーカ104を介してユーザに応答(音声対話)する。すなわち、応答処理実行部112は、回答フレーズデータである音声ファイルを再生してスピーカ104により音声をユーザに応答(発話)する(シーケンスsq6A)。

【0109】

そして、ユーザは、掃除ロボット10からの応答処理に対する反応として、掃除ロボット10に対して発話(回答)する(シーケンスsq6B)。

【0110】

掃除ロボット10は、応答処理に対するユーザからの音声の入力を受け付ける(シーケンスsq7)。具体的には、音声入力受付部114は、マイク103を介して外部からの音の入力を受け付ける。

【0111】

次に、掃除ロボット10は、音声データをサーバ20に出力する(シーケンスsq8)。具体的には、音声入力受付部114は、通信部101を介してサーバ20に出力する。

【0112】

次に、サーバ20は、掃除ロボット10から送信された音声データを受信して音声認識を実行する(シーケンスsq9)。具体的には、音声入力受信部221は、通信部201を介して音声データを受信して、音声認識部223に出力する。また、音声入力受信部221は、受信した音声データを音声データ記憶部234に記憶する。そして、音声認識部223は、音声内容を認識する。そして、音声認識部223は、認識結果を選択部224に出力する。

【0113】

次に、サーバ20は、認識結果に基づいて回答フレーズを決定する応答出力処理を実行する(シーケンスsq10)。具体的には、選択部224は、回答フレーズを決定して応答処理実行指示部225に出力する。応答出力処理については後述する。

【0114】

そして、サーバ20は、決定した回答フレーズデータを掃除ロボット10に送信する(シーケンスsq11)。具体的には、応答処理実行指示部225は、通信部201を介して選択部224により決定した回答フレーズデータを掃除ロボット10に送信する。

【0115】

次に、掃除ロボット10は、音声応答出力を実行する(シーケンスsq12)。具体的には、応答処理実行部112は、通信部201を介して受信した回答フレーズデータに基づいてスピーカ104を介してユーザに応答(音声対話)する。すなわち、応答処理実行部112は、回答フレーズデータである音声ファイルを再生してスピーカ104により音声をユーザに応答(発話)する(シーケンスsq12A)。以降、同様の処理が繰り返される。

【0116】

10

20

30

40

50

一方、本例においては、シーケンス s q 1 1 の後、サーバ 2 0 は、掃除ロボット 1 0 からの応答処理に対する反応を評価する反応評価処理を実行する（シーケンス s q 1 3 ）。当該反応評価処理については後述する。なお、本例において、サーバ 2 0 は、決定した回答フレーズデータを掃除ロボット 1 0 に送信した後に当該反応評価処理を実行する場合について説明するが、特に当該タイミングに限られず、シーケンス s q 8 の後、すなわちユーザからの応答処理に対する回答があった後、シーケンス s q 9 の音声認識の前に反応評価処理を実行するようにしても良いし、シーケンス s q 9 の音声認識と並列的に反応評価処理を実行するようにしても良い。

【 0 1 1 7 】

（ 応答出力処理 ）

図 7 は、本実施形態 1 に基づくサーバ 2 0 の応答出力処理を実行するフロー図である。

10

【 0 1 1 8 】

図 7 を参照して、当該フロー図は、記憶部 1 0 9 に格納されているプログラムを実行して制御部 1 0 2 の各部が機能することにより実行される処理である。

【 0 1 1 9 】

まず、音声認識が成功したかどうかを判断する（ステップ S 1 ）。具体的には、選択部 2 2 4 は、音声認識部 2 2 3 から音声認識結果として認識フレーズが通知されたか否かを判断する。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 1 において、音声認識が成功したと判断した場合（ステップ S 1 において Y E S ）には、次に、回答フレーズが複数有るかどうかを判断する（ステップ S 2 ）。具体的には、選択部 2 2 4 は、応答内容データベース 2 3 2 （図 3 ）を参照して、認識フレーズに対応する回答フレーズが複数登録されているか否かを判断する。

20

【 0 1 2 1 】

ステップ S 2 において、回答フレーズが複数有ると判断した場合（ステップ S 2 において Y E S ）には、回答フレーズを選択する（ステップ S 3 ）。具体的には、一例として選択部 2 2 4 は、応答内容データベース 2 3 2 （図 3 ）を参照して認識フレーズに対応する優先度の大きい回答フレーズを選択する。

【 0 1 2 2 】

そして、次に、出力処理を実行する（ステップ S 4 ）。具体的には、選択部 2 2 4 は、選択した回答フレーズを応答処理実行指示部 2 2 5 に出力する。応答処理実行指示部 2 2 5 は、選択部 2 2 4 が選択（決定）した回答フレーズデータを通信部 2 0 1 を介して掃除ロボット 1 0 に出力する。

30

【 0 1 2 3 】

そして、処理を終了する（リターン）。

一方、ステップ S 2 において、回答フレーズが複数無いと判断した場合（ステップ S 2 において N O ）には、回答フレーズを決定する（ステップ S 5 ）。具体的には、選択部 2 2 4 は、応答内容データベース 2 3 2 （図 3 ）を参照して認識フレーズに対応する回答フレーズを選択（決定）する。

【 0 1 2 4 】

そして、次に、出力処理を実行する（ステップ S 4 ）。具体的には、選択部 2 2 4 は、選択した回答フレーズを応答処理実行指示部 2 2 5 に出力する。応答処理実行指示部 2 2 5 は、選択部 2 2 4 が選択（決定）した回答フレーズデータを通信部 2 0 1 を介して掃除ロボット 1 0 に出力する。

40

【 0 1 2 5 】

そして、処理を終了する（リターン）。

一方、ステップ S 1 において、音声認識が成功しなかったと判断した場合（ステップ S 1 において N O ）には、再応答回答フレーズを決定する（ステップ S 6 ）。

【 0 1 2 6 】

具体的には、選択部 2 2 4 は、音声認識が成功しなかったと判断した場合、応答内容デ

50

ータベース 232 (図 3) を参照して認識フレーズが無い場合 (null) に対応する再応答回答フレーズを選択 (決定) する。例えば、再度、ユーザからの応答を得るために例えば「なにになに」、「もう一度ゆって」等の再応答回答フレーズを選択 (決定) する。また、特に当該再応答回答フレーズに限られず他のフレーズ、たとえば、「さっきの良かったでしょう」等でも良い。

【0127】

そして、次に、出力処理を実行する (ステップ S4)。具体的には、選択部 224 は、選択した回答フレーズを応答処理実行指示部 225 に出力する。応答処理実行指示部 225 は、選択部 224 が選択 (決定) した回答フレーズデータを通信部 201 を介して掃除ロボット 10 に出力する。

10

【0128】

そして、処理を終了する (リターン)。

当該処理により、応答内容データベース 232 に対応する回答フレーズが複数有る場合に優先度の大きい回答フレーズが選択されて、サーバ 20 から回答フレーズデータが掃除ロボット 10 に出力されて発話される。

【0129】

なお、上記においては、選択部 224 は、応答内容データベース 232 (図 3) を参照して認識フレーズが無い場合 (null) に対応する再応答回答フレーズを通信部 201 を介して掃除ロボット 10 に出力する場合について説明したが、応答履歴記憶部 233 を参照して前回出力した回答フレーズデータを再出力するようにしても良い。

20

【0130】

なお、本例においては、応答処理の一例として掃除ロボット 10 が音声認識結果に基づいて発話する場合について説明したが、発話 (音声応答) に限られず、他の応答処理、例えば、表示あるいは走行動作等、他の応答処理を実行するようにしても良い。

【0131】

なお、音声認識部 223 は、音声内容の認識結果 (音声認識結果) として得られる認識の確度 (確からしさを示す度合) を示す信頼度を算出することも可能である。当該信頼度が低い場合には、認識フレーズが無いと判断するようにしても良い。なお、音声認識部 223 における音声認識結果の信頼度の判定方法としては、例えば、予め複数用意されている、所定の言葉 (フレーズ) を示す音声波形モデル (音響モデル) と音声データの示す波形との一致度を判定し、最も高い一致度を信頼度とする判定方法などを用いることができる。なお、本発明はこれに限定されるものではなく、他の方式を用いることもできる。

30

【0132】

また、サーバ 20 からの回答フレーズデータに基づいて掃除ロボット 10 から応答処理を実行させる場合、応答処理に時間がかかることが想定される。したがって、「え〜っと」等の音声を発話させたり、他の応答処理をさせることで、ユーザに違和感を与えることを軽減し、掃除ロボット 10 に対して親近感を抱かせることが可能となる。すなわち、より円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。このようなつなぎの音声を発話する等の応答処理を一定時間ごとに実行してもよい。このような応答処理は、予め定められた応答でもよいし、いくつかのパターンの中から選択されるものでもよく、また、その選択はランダムに選択されるものでもよい。このようなつなぎの音声を発話する等の応答処理は応答速度の面で掃除ロボット 10 により実行させる方がより好ましいが、サーバ 20 の指示により実行する方式を採用することも可能である。具体的には、図 6 のシーケンス図のシーケンス sq2 において、サーバ 20 が掃除ロボット 10 からの音声データを受信した際に、当該つなぎの音声を発話する等の応答処理を実行するように、サーバ 20 から掃除ロボット 10 に対して指示する構成を採用するようにしても良い。なお、以下の形態についても同様に適用可能である。

40

【0133】

(反応評価処理)

図 8 は、本実施形態 1 に基づくサーバ 20 の反応評価処理を実行するフロー図である。

50

【 0 1 3 4 】

図 8 を参照して、当該フロー図は、記憶部 2 0 3 に格納されているプログラムを実行して制御部 2 0 2 の評価部 2 2 2 により実行される処理である。

【 0 1 3 5 】

まず、ユーザ応答があったか否かを判断する（ステップ S 1 0 ）。具体的には、評価部 2 2 2 は、図 4 で説明した応答履歴記憶部 2 3 3 および音声データ記憶部 2 3 4 に格納されているデータに基づいてユーザ応答の有無を判断する。この点で評価部 2 2 2 は、掃除ロボット 1 0 から回答フレーズを出力した直近にユーザ応答の有無を判断する。直近か否かは例えば 3 0 秒以内に応答があったか否かで判断する。

【 0 1 3 6 】

例えば、図 4 (A) を参照して装置 I D 「 1 0 」 に関して、時刻「 2 0 1 3 - 0 9 - 1 2 0 6 : 3 0 : 4 2 」 に応答 I D 「 1 」 に対応する応答情報に基づく発話が行われた場合が示されている。

【 0 1 3 7 】

そして、図 4 (B) を参照して装置 I D 「 1 0 」 に関して、時刻「 2 0 1 3 - 0 9 - 1 2 0 6 : 3 1 : 0 0 」 に音声データ I D 「 1 0 0 」 として受信した音声データが記憶されたことが示されている。

【 0 1 3 8 】

したがって、図 4 (A) および (B) に従って当該時刻を比較することにより直近にユーザ応答があったか否かを判断することが可能である。本例においては、直近にユーザ応答があったと判断することが可能である。

【 0 1 3 9 】

そして、ステップ S 1 0 において、ユーザ応答があったと判断した場合（ステップ S 1 0 において Y E S ） には、次に、評価対象か否かを判断する（ステップ S 1 1 ）。具体的には、評価部 2 2 2 は、図 4 (A) で説明した応答履歴記憶部 2 3 3 に格納されているデータに基づいて評価対象か否かを判断する。応答 I D に対応して評価対象が「 Y E S 」か否かを判断し、「 Y E S 」であれば評価対象であると判断する。一方、「 N O 」であれば評価対象で無いと判断する。

【 0 1 4 0 】

なお、評価対象が「 N O 」の場合、すなわち、再応答回答フレーズに対応する応答 I D の応答情報に対するユーザ反応があった場合には、再応答回答フレーズよりも前の回答フレーズに対する応答 I D の応答情報に対する反応評価処理を実行するようにしても良い。これにより、再応答を求める回答フレーズに対する返答があった場合に掃除ロボット 1 0 の応答処理に対する評価を適切に反映することも可能である。

【 0 1 4 1 】

次に、ステップ S 1 1 において、評価対象であると判断した場合（ステップ S 1 1 において Y E S ） には、音声データを取得する（ステップ S 1 2 ）。具体的には、評価部 2 2 2 は、図 4 (B) で説明した音声データ記憶部 2 3 4 に記憶されている直近の音声データを取得する。

【 0 1 4 2 】

次に、音量、話速、応答時間を取得する（ステップ S 1 3 ）。具体的には、評価部 2 2 2 は、音声データ記憶部 2 3 4 から取得した音声データの音声態様として音量、話速、応答時間を取得する。なお、話速については、音声認識部 2 2 3 の認識結果（認識内容）の情報に基づいて算出する。

【 0 1 4 3 】

次に、基準値との比較に基づいて各評価値を算出する（ステップ S 1 4 ）。具体的には、評価部 2 2 2 は、図 5 の装置属性データベース 2 3 1 に格納されている基準値との比較に基づいて「音量」、「話速」、「返答時間」の各評価値を算出する。

【 0 1 4 4 】

そして、次に、各評価値に応じた優先度を算出する（ステップ S 1 6 ）。具体的には、

10

20

30

40

50

評価部 2 2 2 は、次のテーブルに基づいて優先度を算出する。

【 0 1 4 5 】

図 9 は、本実施形態 1 に基づく評価値と優先度との対応関係を説明するテーブルである。

【 0 1 4 6 】

図 9 (A) を参照して、評価値 X と優先度との関係が示されている。

評価値 X の値が高い場合にはユーザの好みに合うと判断される場合であり、評価値 X の値が低い場合にはユーザの好みに合わない判断される場合である。例えば、一例として「話速」の場合に適用する。

【 0 1 4 7 】

一例として、評価値「 $1.5 < X$ 」の場合には優先度「 $+30$ 」が対応付けられている。

【 0 1 4 8 】

また、評価値「 $1.3 < X < 1.5$ 」の場合には優先度「 $+20$ 」が対応付けられている。評価値「 $1.1 < X < 1.3$ 」の場合には優先度「 $+10$ 」が対応付けられている。

【 0 1 4 9 】

また、評価値「 $0.9 < X < 1.1$ 」の場合には優先度「 0 」が対応付けられている。

また、評価値「 $0.8 < X < 0.9$ 」の場合には優先度「 -10 」が対応付けられている。

【 0 1 5 0 】

また、評価値「 $0.7 < X < 0.8$ 」の場合には優先度「 -20 」が対応付けられている。

【 0 1 5 1 】

また、評価値「 $X < 0.7$ 」の場合には優先度「 -30 」が対応付けられている。

図 9 (B) を参照して、評価値 Y と優先度との関係が示されている。

【 0 1 5 2 】

評価値 Y の値が低い場合にはユーザの好みに合うと判断される場合であり、評価値 Y の値が高い場合にはユーザの好みに合わない判断される場合である。例えば、一例として「音量」、「返答時間」の場合に適用する。

【 0 1 5 3 】

一例として、評価値「 $1.5 < Y$ 」の場合には優先度「 -30 」が対応付けられている。

【 0 1 5 4 】

また、評価値「 $1.3 < Y < 1.5$ 」の場合には優先度「 -20 」が対応付けられている。評価値「 $1.1 < Y < 1.3$ 」の場合には優先度「 -10 」が対応付けられている。

【 0 1 5 5 】

また、評価値「 $0.9 < Y < 1.1$ 」の場合には優先度「 0 」が対応付けられている。

また、評価値「 $0.8 < Y < 0.9$ 」の場合には優先度「 $+10$ 」が対応付けられている。

【 0 1 5 6 】

また、評価値「 $0.7 < Y < 0.8$ 」の場合には優先度「 $+20$ 」が対応付けられている。

【 0 1 5 7 】

また、評価値「 $Y < 0.7$ 」の場合には優先度「 $+30$ 」が対応付けられている。

なお、本例においては、評価値 Y が低い場合にユーザの好みに合うと判断されて優先度が高い場合について説明しているが、「音量」に関して当該関係を適用したのは、図 5 にも示されるように音量の大きさを負の値で規定しているからであり、音量の大きさを正の値で規定する場合には図 9 (A) のテーブルを用いるようにしても良い。

【 0 1 5 8 】

図 9 (C) を参照して、認識フレーズに対応して優先度が対応付けられている。

10

20

30

40

50

具体的には、認識フレーズ「ありがとう」の場合には優先度「+30」、認識フレーズ「いいね」の場合には優先度「+20」、認識フレーズ「最高」の場合には、優先度「+20」、認識フレーズ「つまらない」の場合には優先度「-20」、認識フレーズ「いらぬ」の場合には優先度「-20」、認識フレーズ「うるさい」の場合には、優先度「-10」が対応付けられている。

【0159】

なお、当該優先度の値は当業者であるならば適宜適切な値に設定可能である。

再び、図8を参照して、次に、優先度を合計する（ステップS18）。

【0160】

そして、合計した優先度に従って対応する認識フレーズに対応する回答フレーズの優先度を変更する（ステップS20）。 10

【0161】

そして、処理を終了する（エンド）。

一方、ステップS10において、ユーザ応答が無いと判断した場合（ステップS10においてNO）あるいは、ステップS11において、評価対象で無いと判断した場合（ステップS11においてNO）には、評価処理を実行することなく処理を終了する（エンド）。

【0162】

図10は、本実施形態1に基づく優先度の変更について説明する図である。

図10(A)を参照して、ここでは、「音量」、「話速」、「返答時間」の基準値が示されている。具体的には、「音量」「-35.3」、「話速」「80」、「返答時間」「8300」の基準値がそれぞれ示されている。 20

【0163】

図10(B)を参照して、ここでは、「音量」、「話速」、「返答時間」の基準値が示されている。具体的には、「音量」「-31」、「話速」「90」、「返答時間」「9500」の取得値がそれぞれ示されている。

【0164】

図10(C)を参照して、取得値を基準値で除算した評価値が示されている。

具体的には、「音量」の評価値は「0.878」、「話速」の評価値は「1.125」、「返答時間」の評価値は「1.145」が示されている。 30

【0165】

「音量」の優先度は図9(B)を参照して、優先度「+10」、「話速」の優先度は図9(A)を参照して、優先度「+10」、「返答時間」の優先度は図9(B)を参照して、優先度「-10」となる。

【0166】

これに基づく優先度の合計は「+10」となる。

そして、応答内容データベース232の回答フレーズに対応する優先度を変更する。

【0167】

例えば、応答ID「1」である認識フレーズ「おはよう」に対応する回答フレーズ「おはよう！今日も1日頑張ろう！」の応答処理に対する返答として、上記反応評価処理の結果として優先度「+10」を算出する。 40

【0168】

評価部222は、図3の応答内容データベース232の応答ID「1」に対応する優先度「20」を「+10」加算して「30」に変更する。

【0169】

これにより、応答内容データベース232の応答IDの優先度に変更されて、次回の認識フレーズに対する回答フレーズとしてより選択され易くなり、ユーザの好みにあった回答フレーズを選択（決定）して発話することが可能である。

【0170】

なお、本例における評価部222は、図9(C)を用いて認識フレーズに対応して優先 50

度を変更する場合について説明していないが、当該対応テーブルを用いて優先度を調整するようにしても良い。

【0171】

また、本例における評価部222は、図5の装置属性データベース231に格納されている基準値との比較に基づいて「音量」、「話速」、「返答時間」の各評価値を算出して、優先度を変更する場合について説明したが、特にこれに限られず、音声データに含まれる少なくとも1つの情報に基づいて評価値を算出して優先度を変更するようにしても良い。例えば、「音量」のみを評価しても良いし、「音量」と「認識フレーズ」とを組み合わせて評価するようにしても良い。当該複数の情報を組み合わせることにより掃除ロボット10の応答処理に対するユーザの返答のニュアンスを精度よく評価して判断することも可能である。

10

【0172】

また、優先度の算出方式は、上記方式に限られず、種々の方式を採用することが可能である。例えば、上記においては、各評価値に対してそれぞれの優先度を算出する方式について説明したが、各評価値をそれぞれ乗算し、乗算した評価値に対して優先度を算出するようにしても良い。

【0173】

なお、本例においては、掃除ロボット10とサーバ20とが協働して動作する対話システム1の構成について説明したが、音声認識等のサーバ20の機能を掃除ロボット10に含めてスタンドアロンで動作する対話装置を実現するようにしても良い。

20

【0174】

<実施形態2>

上記の実施形態1においては、認識フレーズに対する優先度の高い回答フレーズを選択して掃除ロボット10から発話する構成について説明した。

【0175】

一方で、認識フレーズに対する応答態様として発話に限らず他の応答処理を実行することも可能である。

【0176】

図11は、本実施形態2に基づく応答内容データベースについて説明する図である。

図11(A)を参照して、応答内容データベース232Aは、一例として本実施形態に基づくサーバ20の備える記憶部203に格納されている。

30

【0177】

具体的には、応答内容データベース232Aには、認識内容(認識フレーズ)と応答内容として応答態様とが関連付けられて登録されている。本例においては、それぞれの認識フレーズと応答態様との組み合わせに対して識別番号が割り当てられている。

【0178】

一例として、ここでは認識フレーズとして、「おはよう」に対応して応答態様がそれぞれ関連付けられて格納されている。

【0179】

例えば、応答ID1の認識フレーズ「おはよう」に対応して応答態様「動作パターン1」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

40

【0180】

また、応答ID2の認識フレーズ「おはよう」に対応して応答態様「動作パターン2」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0181】

また、応答ID3の認識フレーズ「おはよう」に対応して応答態様「動作パターン3」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0182】

ここで、応答態様「動作パターン1」～「動作パターン3」は、サーバ20が掃除ロボット10に対して所定の動作パターンの動き(移動処理)を実行するように指示すること

50

を意味する。

【0183】

例えば、「動作パターン1」は、駆動部106により掃除ロボット10が前後の縦方向に所定期間繰り返し往復移動する動きを実行するパターンを意味する。

【0184】

「動作パターン2」は、駆動部106により掃除ロボット10が左右の横方向に所定期間繰り返し往復移動する動きを実行するパターンを意味する。

【0185】

「動作パターン3」は、駆動部106により掃除ロボット10が所定の円状に所定期間繰り返し移動する動きを実行するパターンを意味する。

【0186】

そして、各認識フレーズに対応する応答態様に関して、本例においては優先度が対応付けられている。

【0187】

当該優先度は、同じ認識フレーズに対して、複数の応答態様が有る場合に選択する場合の度合を決める指標として用いられる。すなわち、選択部224は、優先度が大きい応答IDに対応する応答態様を選択する。

【0188】

そして、上記で説明したのと同様に、掃除ロボット10は、選択した応答態様に従う応答処理を実行する。そして、当該応答処理がユーザにとって好ましいか否かをユーザの音声により評価し、当該評価結果を優先度に反映させる。

【0189】

例えば、ユーザに対する応答態様として掃除ロボット10の動作パターンがユーザにとって好ましいと判断されたと評価した場合には、当該応答態様の優先度を変更して優先度を大きくする。

【0190】

一方で、ユーザに対する応答態様として掃除ロボット10の動作パターンがユーザにとって好ましくないと判断されたと評価した場合には、当該応答態様の優先度を変更して優先度を小さくする。

【0191】

当該優先度の変更処理により、ユーザが好ましいあるいはユーザに適した応答態様の応答回数が増加することになる。

【0192】

これにより、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

上記においては、認識フレーズに対する応答態様として掃除ロボット10の駆動部106を用いた動作パターンについて説明したが、応答態様として動作処理に限られず表示処理を実行することも可能である。

【0193】

図11(B)を参照して、応答内容データベース232Bは、一例として本実施形態に基づくサーバ20の備える記憶部203に格納されている。

【0194】

具体的には、応答内容データベース232Bには、認識内容(認識フレーズ)と応答内容として応答態様とが関連付けられて登録されている。本例においては、それぞれの認識フレーズと応答態様との組み合わせに対して識別番号が割り当てられている。

【0195】

一例として、ここでは認識フレーズとして、「おはよう」に対応して応答態様がそれぞれ関連付けられて格納されている。

【0196】

例えば、識別番号ID1の認識フレーズ「おはよう」に対応して応答態様「表示パターン1」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

10

20

30

40

50

【0197】

また、識別番号ID2の認識フレーズ「おはよう」に対応して応答態様「表示パターン2」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0198】

また、識別番号ID3の認識フレーズ「おはよう」に対応して応答態様「表示パターン3」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0199】

ここで、応答態様「表示パターン1」～「表示パターン3」は、サーバ20が掃除ロボット10に対して所定の表示パターンの処理（表示処理）を実行するように指示することを意味する。

10

【0200】

例えば、「表示パターン1」は、掃除ロボット10の表示部108の点灯/消灯のタイミングを第1の所定間隔毎に繰り返し実行するパターンを意味する。

【0201】

「表示パターン2」は、掃除ロボット10の表示部108の点灯/消灯のタイミングを第1の所定間隔よりも短い第2の所定間隔毎に繰り返し実行するパターンを意味する。

【0202】

「表示パターン3」は、掃除ロボット10の表示部108を所定期間、点灯を継続するパターンを意味する。

20

【0203】

そして、各認識フレーズに対応する応答態様に関して、本例においては優先度が対応付けられている。

【0204】

当該優先度は、同じ認識フレーズに対して、複数の応答態様が有る場合に選択する場合の度合を決める指標として用いられる。すなわち、選択部224は、優先度が大きい応答IDに対応する応答態様を選択する。

【0205】

なお、優先度の高いものが必ず選択されるものではなく、相対的に選択される確率を高くするようにしても良い。これにより、パターン化された応答内容になることなく、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

30

【0206】

本例においては、掃除ロボット10は、選択した応答態様に従う応答処理を実行する。そして、当該応答処理がユーザにとって好ましいか否かをユーザの音声により評価し、当該評価結果を優先度に反映させる。

【0207】

例えば、ユーザに対する応答態様として掃除ロボット10の表示パターンがユーザにとって好ましいと判断されたと評価した場合には、当該応答態様の優先度を変更して優先度を大きくする。

【0208】

一方で、ユーザに対する応答態様として掃除ロボット10の表示パターンがユーザにとって好ましくないと判断されたと評価した場合には、当該応答態様の優先度を変更して優先度を小さくする。

40

【0209】

当該優先度の変更処理により、ユーザが好ましいあるいはユーザに適した応答態様の応答回数が増加することになる。

【0210】

これにより、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

<実施形態3>

上記におけるサーバ20の記憶部203に格納されている応答内容データベース232は、複数の掃除ロボット10にそれぞれ対応して設けることが可能である。

50

【0211】

なお、複数の掃除ロボット10の共用で1つの応答内容データベースを利用するようにしても良い。その場合、各掃除ロボット10を利用するユーザの反応に従って応答態様の優先度が変更されるため一般的なユーザのニーズに適したあるいはユーザにとって好ましい応答が可能であり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0212】

また、応答内容データベース232は、各掃除ロボット10に対応して1つ設けられる構成とするのではなく、使用する各ユーザ毎に設けられる構成としても良い。

【0213】

図12は、本実施形態3に基づくユーザテーブル235を説明する図である。

図12を参照して、ユーザテーブル235は、各ユーザに対応してユーザIDが割り当てられている。具体的には、名前「よしこ」、「はなこ」、「けいこ」、「ともぞう」に対応してそれぞれユーザID「001A」、「002A」、「003A」、「004A」が割り当てられている。そして、「性別」、「年代」、「応答内容データベース」とが各ユーザについて登録されている。

【0214】

具体的には、当該ユーザテーブル235において、ユーザID「001A」、名前「よしこ」、性別「女」、年代「10代」、応答内容データベース「DB1」が登録されている。ユーザID「002A」、名前「はなこ」、性別「女」、年代「20代」、応答内容データベース「DB2」が登録されている。ユーザID「003A」、名前「けいこ」、性別「女」、年代「30～50代」、応答内容データベース「DB3」が登録されている。ユーザID「004A」、名前「ともぞう」、性別「男」、年代「60代」、応答内容データベース「DB4」が登録されている。

【0215】

ここで、応答内容データベースDB1～DB4は、各年代毎に設けられた共通のデータベースとすることも可能である。各年代に応じた共通のデータベースを用いることによりユーザの年代に応じた適切なパターンの応答が可能となり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0216】

なお、本例においては、年代別で分類する場合について説明したが、特に当該場合に限られず、性別により応答内容データベースを分けることも可能である。

【0217】

なお、当該ユーザテーブルの作成として、各ユーザがサーバ20に格納されているユーザテーブル235に登録することも可能であるし、あるいは、管理者が格納するようにしても良い。また、「性別」、「年代」については、音声入力受信部221で受信した音声データに基づいて「性別」、「年代」を判断してユーザが入力することなく登録することも可能である。

【0218】

本例においては、一例として1台の掃除ロボット10に対して1人のユーザが使用する場合を想定しているが、1台の掃除ロボット10に対して複数のユーザが使用するような構成とすることも当然に可能である。

【0219】

その場合、どのユーザが使用しているかを判定する方式として、予め使用するユーザの音声データを登録しておいて、声紋認証によりどのユーザが使用しているかを判定する方式を採用することも可能である。

【0220】

そして、声紋認証により認証が実行された場合に、対応するユーザに対して適切な応答内容データベースに設定することも可能である。

【0221】

10

20

30

40

50

< 実施形態 4 >

上記においては、掃除ロボット 10 について応答内容データベースを設けた構成について説明したが、掃除ロボット 10 に限らず、他の機器についても同様に適用可能である。

【0222】

本実施形態 4 においては、テレビ 10 A とサーバ 20 とが設けられた対話システム 1 A について説明する。

【0223】

対話システム 1 A は、一例としてテレビ 10 A から人間（ユーザ）に対して音声が出力され、これに対してテレビ 10 A に人間（ユーザ）が発した音声が入力されると、サーバ 20 において音声認識されて、入力された音声に対する応答内容をテレビ 10 A から出力する。当該処理を繰り返すことにより、本実施形態に係る対話システム 1 は、ユーザと、テレビ 10 A との疑似的なコミュニケーションを実現する。

【0224】

（対話システム 1 A の要部構成）

図 13 は、本実施形態 4 に基づく対話システム 1 A の要部構成について説明する図である。

【0225】

図 13 を参照して、対話システム 1 と比較して掃除ロボット 10 をテレビ 10 A に変更した点異なる。

【0226】

本実施形態 4 に基づくテレビ 10 A は、通信部 101、制御部 102、マイク 103、スピーカ 104、表示部 108 および記憶部 109 を含み、掃除ロボット 10 と比較して、掃除部 105 および駆動部 106 が設けられていない点異なる。その他の構成については上記で説明したのと同様であるのでその詳細な説明については繰り返さない。

【0227】

図 14 は、本実施形態 4 に基づく応答内容データベースについて説明する図である。

図 14 を参照して、応答内容データベース 232 # は、一例として本実施形態 4 に基づくサーバ 20 の備える記憶部 203 に格納されている。

【0228】

具体的には、応答内容データベース 232 # には、認識内容（認識フレーズ）と応答内容として応答態様とが関連付けられて登録されている。本例においては、それぞれの認識フレーズと応答態様との組み合わせに対して識別番号が割り当てられている。

【0229】

一例として、ここでは認識フレーズとして、「天気は？」に対応して応答態様がそれぞれ関連付けられて格納されている。

【0230】

例えば、応答 ID 1 の認識フレーズ「天気は？」に対応して応答態様「TV をつける（ch1）」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0231】

また、応答 ID 2 の認識フレーズ「天気は？」に対応して応答態様「TV をつける（ch2）」が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0232】

また、応答 ID 3 の認識フレーズ「天気は？」に対応して応答態様「TV サイトにアクセス（URL（Uniform Resource Locator）」）が関連付けられて登録されている場合が示されている。

【0233】

ここで、応答態様「TV をつける（ch1）」、「TV をつける（ch2）」は、サーバ 20 が TV 10 A に対して所定の動作パターンの動き（動作処理）を実行するように指示することを意味する。

【0234】

10

20

30

40

50

例えば、「TVをつける(ch1)」は、制御部102によりTVのチャンネル(ch)をチャンネル「ch1」に設定して表示部108に表示する処理を意味する。

【0235】

「TVをつける(ch2)」は、制御部102によりTVのチャンネル(ch)をチャンネル「ch2」に設定して表示部108に表示する処理を意味する。

【0236】

「天気サイトにアクセス(URL)」は、天気情報を取得可能な所定のサーバにアクセスすることが可能なアクセス情報(URL)に従って天気情報を取得し、取得した天気情報を出力する処理を意味する。

【0237】

そして、各認識フレーズに対応する応答態様に関して、本例においては優先度が対応付けられている。

【0238】

当該優先度は、同じ認識フレーズに対して、複数の応答態様が有る場合に選択する場合の度合を決める指標として用いられる。すなわち、優先度が高い識別番号IDに対応する応答態様が選択される。

【0239】

なお、優先度の高いものが必ず選択されるものではなく、相対的に選択される確率を高くするようにしても良い。これにより、パターン化された応答内容になることなく、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0240】

そして、上記で説明したのと同様に、テレビ10Aは、選択した応答態様に従う応答処理を実行する。そして、当該応答処理がユーザにとって好ましいか否かをユーザの音声により評価し、当該評価結果を優先度に反映させる。

【0241】

例えば、ユーザに対する応答態様としてテレビ10Aの動作パターンがユーザにとって好ましいと判断されたと評価した場合には、当該応答態様の優先度を変更して優先度を大きくする。

【0242】

一方で、ユーザに対する応答態様としてテレビ10Aの動作パターンがユーザにとって好ましくないと判断されたと評価した場合には、当該応答態様の優先度を変更して優先度を小さくする。

【0243】

当該優先度の変更処理により、ユーザが好ましいあるいはユーザに適した応答態様の応答回数が増加することになる。

【0244】

例えば、本例においては、選択部224は、応答内容データベース232#を参照して優先度が大きい認識フレーズ「天気は？」に対応して応答態様「TVをつける(ch1)」を選択する。そして、当該応答処理に対するユーザの返答に基づいて評価結果を優先度に反映させる。

【0245】

これにより、優先度の変更処理によりユーザの好みに応じた応答態様が実行され、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0246】

<実施形態5>

図15は、本実施形態5に基づくサーバの構成について説明する図である。

【0247】

図15を参照して、本例においては、サーバが複数設けられている場合が示されている。

【0248】

10

20

30

40

50

本例においては、一例としてサーバ 20 A と、サーバ 20 B とが設けられている場合が示されている。

【0249】

上記の構成においては、音声認識と音声認識に対する回答フレーズ（応答態様）とを決定する処理とを同じサーバで実行する場合について説明したが、一方で、当該処理をそれぞれ独立のサーバで実行することも可能である。

【0250】

具体的には、サーバ 20 A において音声データに対する音声認識を実行し、サーバ 20 B において回答フレーズデータを掃除ロボット 10 に出力する構成としてもよい。

【0251】

例えば、掃除ロボット 10 から音声データをサーバ 20 A に送信する（1）。サーバ 20 A が音声データの音声認識を実行する（2）。そして、サーバ 20 A が掃除ロボット 10 に対して認識フレーズを送信する（3）。

【0252】

掃除ロボット 10 がサーバ 20 A から認識フレーズを受信して、別のサーバ 20 B に当該認識フレーズを送信する（4）。

【0253】

サーバ 20 B は、掃除ロボット 10 から認識フレーズを受信して、当該認識フレーズに対応する回答フレーズを決定する（5）。そして、サーバ 20 B は、掃除ロボットに対して回答フレーズデータを送信する（6）。

【0254】

なお、本例においては、サーバ 20 A が音声データの音声認識を実行した認識フレーズを掃除ロボット 10 に対して送信する場合について説明したが、認識フレーズに限られず音声認識の結果を示す情報であればどのようなものでも良い。例えば、サーバ 20 B に格納されている回答フレーズにアクセスするために必要なアクセス情報（URL（Uniform Resource Locator）等）であってもよい。例えば、当該アクセス情報（URL）を掃除ロボット 10 は、サーバ 20 A から受信して、サーバ 20 B にアクセスすることにより回答フレーズをサーバ 20 B から取得する構成としてもよい。また、アクセス情報に限られず、サーバ 20 B に格納されている回答フレーズがファイル形式で保存されている場合には、サーバ 20 A からの音声認識の結果を示す情報として、ファイル名を指定する情報であ

【0255】

また、同様に、サーバ 20 A からの音声認識の結果を示す情報として、認識フレーズをテキスト化したテキスト情報を送信するようにしてもよい。掃除ロボット 10 は、当該テキスト情報から認識フレーズを抽出して、サーバ 20 B にアクセスして回答フレーズを取得するようにしてもよいし、当該テキスト情報をサーバ 20 B に送信して、サーバ 20 B で認識フレーズを含むテキスト情報を解析して、解析結果に基づいて回答フレーズを決定して、掃除ロボット 10 に送信する構成としてもよい。

【0256】

また、サーバ 20 B から掃除ロボット 10 に回答フレーズデータを送信する構成について説明した。具体的には、回答フレーズデータである音声ファイルを送信して掃除ロボット 10 が当該音声ファイルに従って発話する場合について説明したが、音声ファイルに限られず、回答フレーズデータとしてテキスト情報を送信して、掃除ロボット 10 で当該テキスト情報を解析（いわゆる読み上げ機能等）して発話（応答処理）するようにしてもよい。

【0257】

また、本例においては、サーバ 20 で音声認識する場合について説明したが、掃除ロボット 10 で音声認識し、その結果に対する回答フレーズを掃除ロボット 10 内で決定して

10

20

30

40

50

、回答フレーズをサーバ20Bから取得するようにしてもよい。その場合、認識フレーズに対するサーバ20Bの回答フレーズにアクセスするアクセス情報（URL）が対応付けられたURL対応テーブルを記憶部109に設けることにより実現することが可能である。

【0258】

また、掃除ロボット10内に保存されている情報を利用して音声認識の結果に対する回答フレーズを取得することも可能である。

【0259】

例えば、一時的に情報を格納することが可能なキャッシュメモリに以前に利用された認識フレーズに対する回答フレーズの情報が含まれている場合には、当該キャッシュメモリに格納されている回答フレーズの情報を利用することにより、例えば、サーバ20Bにアクセスすることなく回答フレーズを取得して掃除ロボット10から発話（応答処理）することも可能である。これによりキャッシュメモリに格納されている情報を利用して早期に発話することが可能である。

10

【0260】

また、掃除ロボット10内に回答フレーズである音声ファイルが保存されている場合に、サーバ20Aが当該掃除ロボット10内に保存されている音声ファイルを音声認識の結果を示す情報として指定するようにしても良い。当該処理により、サーバ20Bにアクセスすることなく、掃除ロボット10内に保存されている音声ファイルを利用して早期に発話することが可能である。なお、当該音声ファイルが掃除ロボット10内に保存されていない場合には、サーバ20Bに対して当該指定された音声ファイルを要求して、サーバ20Bから音声ファイルを取得して発話するようにしても良い。

20

【0261】

本実施形態5のサーバの構成については、上記の実施形態1～4のいずれにも適用可能である。

【0262】

<実施形態6>

掃除ロボット10及びサーバ20等の制御ブロックは、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

30

【0263】

後者の場合、掃除ロボット10及びサーバ20は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するCPU、上記プログラムおよび各種データがコンピュータ（またはCPU）で読み取り可能に記録されたROM（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、上記プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）などを備えている。そして、コンピュータ（またはCPU）が上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

40

【0264】

（まとめ）

本発明の態様1に係るサーバ20は、対話装置（掃除ロボット10）と通信可能に設けられたサーバであって、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに応答する対話装置の動作に関する複数の応答情報を記憶する記憶部203と、記憶部に記憶された複数の応答情報の優先度に従って1つの応答情報を選択する選択部224と、選択部224により選択された応答情報に基づいて対話装置に対して応答処理を実行するように指示する応答処理実行指示部225と、ユーザから応答処理に対する音声入力を

50

受信する音声入力受信部 221 と、音声入力受信部 221 で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部 222 と、評価部 222 の評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する変更部 226 とを備える。

【0265】

上記の構成によれば、評価部 222 は、音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価して、変更部 226 は、評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する。したがって、優先度を変更することによりユーザの好みに応じた応答情報が選択される可能性が高くなり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

10

【0266】

本発明の態様 2 に係るサーバ 20 の評価部 222 は、音声入力受信部 221 で受け付けた音声入力の音声態様として応答処理に対する返答時間、音量、話速の少なくとも 1 つに基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する。

【0267】

本発明の態様 3 に係るサーバ 20 の変更部 226 は、評価部 222 の評価結果として反応が良いと判断した場合には優先度を高くし、反応が悪いと判断した場合には優先度を低くする。

【0268】

本発明の態様 4 に係るサーバ 20 の応答処理実行指示部 225 は、音声入力受信部 221 でユーザから応答処理に対する返答として音声入力を受け付けなかった場合には、ユーザからの再返答を促す応答処理を実行するように指示しても良い。

20

【0269】

本発明の態様 5 に係るサーバ 20 は、音声入力に対して音声認識する音声認識部 223 をさらに備え、応答処理実行指示部 225 は、音声認識部 223 による音声認識ができない場合には、ユーザからの再応答を促す応答処理を実行するように指示しても良い。

【0270】

本発明の態様 6 に係る対話装置（掃除ロボット 10）は、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに回答する動作態様に関する複数の回答情報を記憶する記憶部 203 と、記憶部 203 に記憶された複数の回答情報の優先度に従って 1 つの回答情報を選択する選択部 224 と、選択部 224 により選択された回答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行する応答処理実行部 112 と、ユーザから応答処理に対する回答として音声入力を受け付ける音声入力受付部 114 と、音声入力受付部 114 で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部 222 と、評価部 222 の評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された回答情報の優先度を変更する変更部 226 とを備える。

30

【0271】

上記の構成によれば、評価部 222 は、音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価して、変更部 226 は、評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された回答情報の優先度を変更する。したがって、優先度を変更することによりユーザの好みに応じた回答情報が選択される可能性が高くなり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

40

【0272】

本発明の態様 7 に係る対話システム 1 は、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに回答する動作態様に関する複数の回答情報を記憶する記憶部 203 と、記憶部 203 に記憶された複数の回答情報の優先度に従って 1 つの回答情報を選択する選択部 224 と、選択部 224 により選択された回答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行する応答処理実行部 112 と、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付ける音声入力受付部 114 と、音声入力受付部 114 で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部 222 と、評価部 222 の

50

評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する変更部 226 とを備える。

【0273】

上記の構成によれば、評価部 222 は、音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価して、変更部 226 は、評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する。したがって、優先度を変更することによりユーザの好みに応じた応答情報が選択される可能性が高くなり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0274】

本発明の態様 8 に係る対話システムは、対話装置（掃除ロボット 10）と通信可能に設けられたサーバ 20 とを備える対話システム 1 であって、サーバ 20 は、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに回答する動作態様に関する複数の応答情報を記憶する記憶部 203 と、記憶部 203 に記憶された複数の応答情報の優先度に従って 1 つの応答情報を選択する選択部 224 とを含む。対話装置は、選択部 224 により選択された応答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行する応答処理実行部 112 と、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付ける音声入力受付部 114 とを含む。サーバは、音声入力受付部 114 で受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価する評価部 222 と、評価部 222 の評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する変更部 226 とをさらに含む。

10

20

【0275】

上記の構成によれば、評価部 222 は、音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価して、変更部 226 は、評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する。したがって、優先度を変更することによりユーザの好みに応じた応答情報が選択される可能性が高くなり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0276】

本発明の態様 9 に係る対話方法は、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに回答する動作態様に関する複数の応答情報が記憶された記憶部を参照して、前記複数の応答情報の優先度に従って 1 つの応答情報を選択するステップ（シーケンス s q 4、ステップ S 3）と、選択された応答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行するステップ（シーケンス s q 6）と、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付けるステップ（シーケンス s q 8）と、受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価するステップ（シーケンス s q 13）と、評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更するステップ（ステップ S 20）とを備える。

30

【0277】

上記の方法によれば、音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価し、評価結果に基づいて記憶部 203 に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する。したがって、優先度を変更することによりユーザの好みに応じた応答情報が選択される可能性が高くなり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

40

【0278】

本発明の態様 10 に係るコンピュータにおいて実行される対話プログラムは、コンピュータに対して、各々が、選択される際の指標となる優先度と関連付けられ、ユーザに回答する動作態様に関する複数の応答情報が記憶された記憶部を参照して、前記複数の応答情報の優先度に従って 1 つの応答情報を選択するステップ（シーケンス s q 4、ステップ S 3）と、選択された応答情報に基づいてユーザに対する応答処理を実行するステップ（シーケンス s q 6）と、ユーザから応答処理に対する音声入力を受け付けるステップ（シーケンス s q 8）と、受け付けた音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する

50

反応を評価するステップ（シーケンスsq13）と、評価結果に基づいて記憶部に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更するステップ（ステップS20）とを備える、処理を実行させる。

【0279】

上記のプログラムによれば、音声入力の音声態様に基づいてユーザの応答処理に対する反応を評価し、評価結果に基づいて記憶部203に記憶されている選択された応答情報の優先度を変更する。したがって、優先度を変更することによりユーザの好みに応じた応答情報が選択される可能性が高くなり、ユーザとの間での円滑なコミュニケーションを図ることが可能である。

【0280】

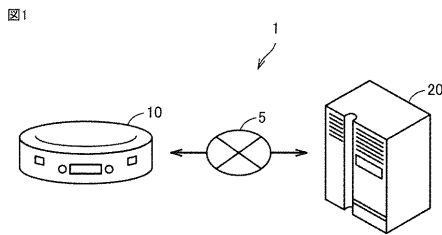
今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

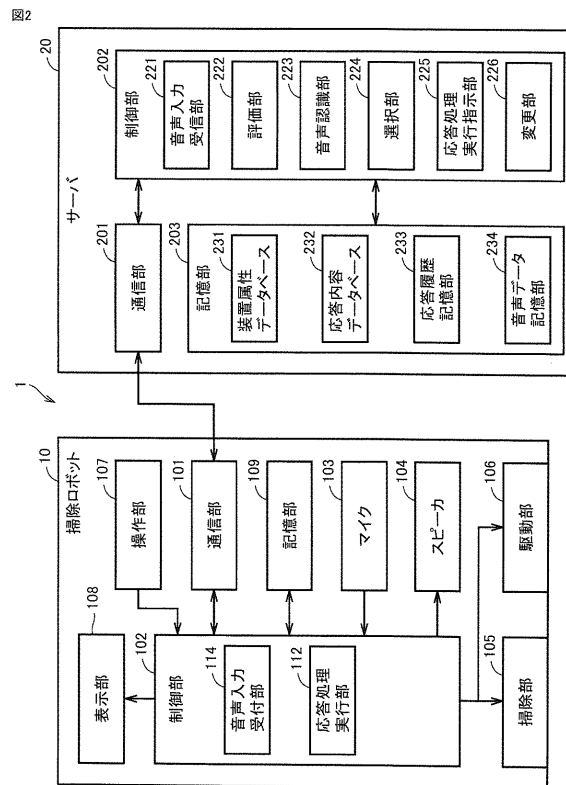
【0281】

1, 1A 対話システム、5 ネットワーク、10 掃除ロボット、10A テレビ、20, 20A, 20B サーバ、101, 201 通信部、102, 202 制御部、103 マイク、104 スピーカ、105 掃除部、106 駆動部、107 操作部、108 表示部、109, 203 記憶部、112 応答処理実行部、114 音声入力受付部、221 音声入力受信部、222 評価部、223 音声認識部、224 選択部、225 応答処理実行指示部、226 変更部、231 装置属性データベース、232, 232A, 232B, DB1~DB4 応答内容データベース、233 応答履歴記憶部、234 音声データ記憶部。

【図1】



【図2】



10

20

【 図 3 】

図3

応答内容データベース232

応答ID	認識フレーズ	優先度	回答フレーズ
1	おはよう	20	おはよう！今日も1日頑張ろう！
2	おはよう	-10	おはよう
3	おはよう	0	ふわあー。まだ眠いよお。
4	ただいま	30	おかえり。今日もお仕事大変だった？
5	ただいま	10	おかえりなさい
...
100	null	...	なになに
101	null	...	もう一度言って

【 図 5 】

図5

装置属性データベース231

装置ID	音量	話速	返答時間
10	-35.3dB	80個/分	8300msec
11	-31.9dB	100個/分	5500msec
...

【 図 4 】

図4

応答履歴記憶部233

(a)

装置ID	時刻	応答ID	評価対象
...
10	2013-09-12 06:30:42	1	YES
11	2013-09-12 06:30:45	100	NO

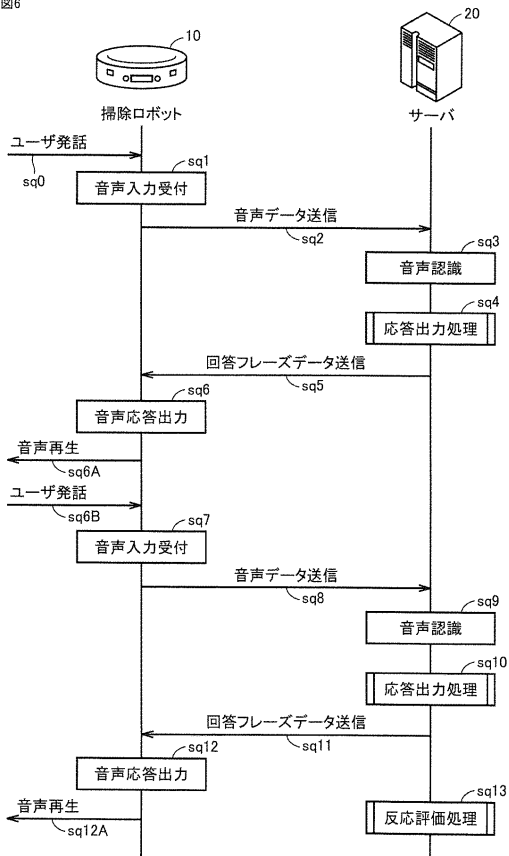
音声データ記憶部234

(b)

装置ID	時刻	音声データID
...
10	2013-09-12 06:31:00	100
11	2013-09-12 06:31:10	101

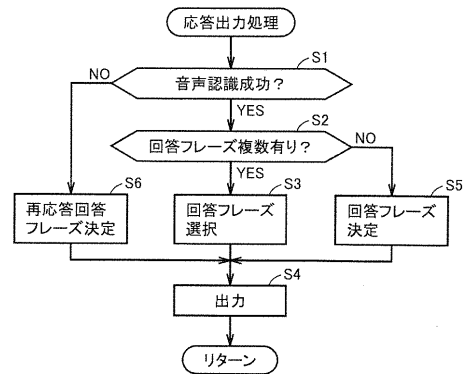
【 図 6 】

図6

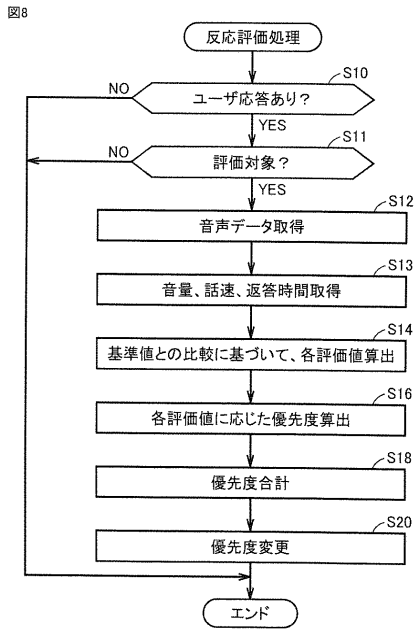


【 図 7 】

図7



【 図 8 】



【 図 9 】

図9

(A)

評価値X	優先度
$1.5 < X$	+30
$1.3 < X \leq 1.5$	+20
$1.1 < X \leq 1.3$	+10
$0.9 \leq X \leq 1.1$	0
$0.8 \leq X < 0.9$	-10
$0.7 \leq X < 0.8$	-20
$X < 0.7$	-30

(B)

評価値Y	優先度
$1.5 < Y$	-30
$1.3 < Y \leq 1.5$	-20
$1.1 < Y \leq 1.3$	-10
$0.9 \leq Y \leq 1.1$	0
$0.8 \leq Y < 0.9$	+10
$0.7 \leq Y < 0.8$	+20
$Y < 0.7$	+30

(C)

認識フレーズ	優先度
ありがとう	+30
いいね	+20
最高	+20
つまらない	-20
いらない	-20
うるさい	-10

【 図 1 0 】

図10

(A)

基準値		
音量	話速	返答時間
-35.3	80	8300

(B)

取得値		
音量	話速	返答時間
-31	90	9500

(C)

音量	話速	返答時間
評価値	評価値	評価値
0.878	1.125	1.145
+10	+10	-10

【 図 1 1 】

図11

応答内容データベース232A

応答ID	認識フレーズ	優先度	応答態様
1	おはよう	20	動作パターン1
2	おはよう	-10	動作パターン2
3	おはよう	0	動作パターン3
⋮	⋮	⋮	⋮

(A)

応答内容データベース232B

応答ID	認識フレーズ	優先度	応答態様
1	おはよう	20	表示パターン1
2	おはよう	-10	表示パターン2
3	おはよう	0	表示パターン3
⋮	⋮	⋮	⋮

(B)

【 図 1 2 】

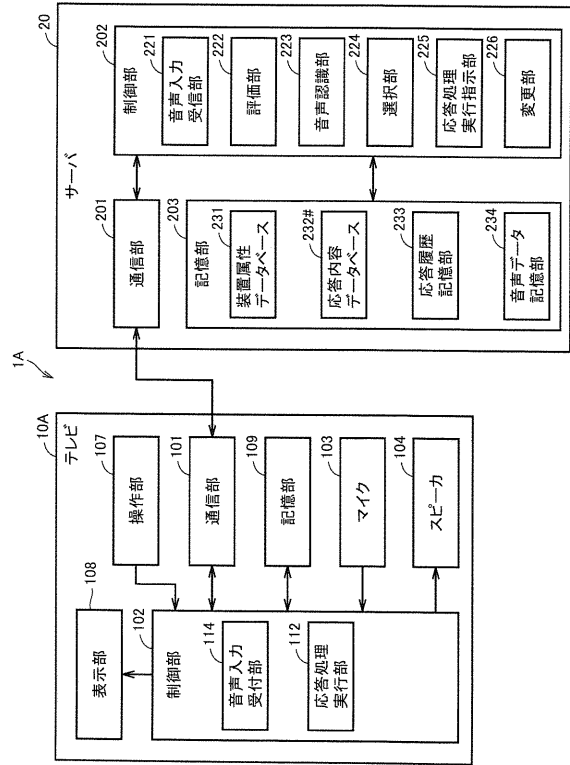
図12

235

ユーザID	名前	性別	年代	応答内容データベース
001A	よしこ	女	10代	DB1
002A	はなこ	女	20代	DB2
003A	けいこ	女	30~50代	DB3
004A	ともぞう	男	60代	DB4

【 図 1 3 】

図13



【 図 1 4 】

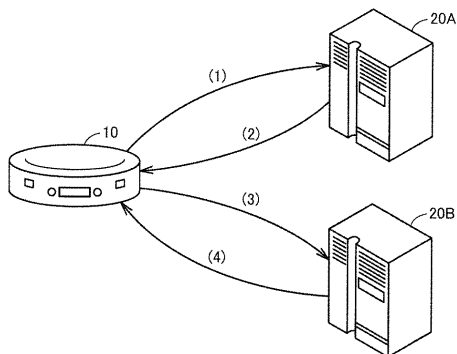
図14

応答内容データベース232#

応答ID	認識フレーズ	優先度	応答態様
1	天気は？	20	TVをつける (ch1)
2	天気は？	-10	TVをつける (ch2)
3	天気は？	0	天気サイトにアクセス (URL)
⋮	⋮	⋮	⋮

【 図 1 5 】

図15



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 F 3/16 3 2 0 H

G 0 6 F 3/16 3 3 0 B