

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6397368号
(P6397368)

(45) 発行日 平成30年9月26日 (2018. 9. 26)

(24) 登録日 平成30年9月7日 (2018. 9. 7)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 17/27 (2006. 01)

G 0 6 F 17/27 6 9 0

G 0 6 F 17/28 (2006. 01)

G 0 6 F 17/28 6 8 1

G 0 6 F 17/30 (2006. 01)

G 0 6 F 17/30 1 8 0 A

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-100141 (P2015-100141)
 (22) 出願日 平成27年5月15日 (2015. 5. 15)
 (65) 公開番号 特開2016-218565 (P2016-218565A)
 (43) 公開日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)
 審査請求日 平成29年6月21日 (2017. 6. 21)

(73) 特許権者 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
 (74) 代理人 110001519
 特許業務法人太陽国際特許事務所
 (72) 発明者 別所 克人
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
 本電信電話株式会社内
 (72) 発明者 東中 竜一郎
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
 本電信電話株式会社内
 (72) 発明者 牧野 俊朗
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 次焦点選択装置、方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シソーラスと、

発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は3以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出し記憶手段に格納する学習手段と、

発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記記憶手段内の、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は3以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する選択手段と

を含むことを特徴とする次焦点選択装置。

【請求項2】

シソーラスと、

10

20

発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は 3 以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出し記憶手段に格納する学習手段と

、
発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記記憶手段内の、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は 3 以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する選択手段と

を含むことを特徴とする次焦点選択装置。

【請求項 3】

シソーラスと、学習手段と、選択手段とを含む次焦点選択装置における次焦点選択方法であって、

前記学習手段が、発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は 3 以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出し記憶手段に格納し、

前記選択手段が、発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記記憶手段内の、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は 3 以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する

次焦点選択方法。

【請求項 4】

シソーラスと、学習手段と、選択手段とを含む次焦点選択装置における次焦点選択方法であって、

前記学習手段が、発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は 3 以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出し記憶手段に格納し、

前記選択手段が、発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記記憶手段内の、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ であり、 n は 3 以上の整数である）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する

次焦点選択方法。

【請求項 5】

コンピュータを、請求項 1 又は請求項 2 に記載の次焦点選択装置を構成する各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザとの間で対話を行う対話システムにおいて、ユーザとの間で、ある発話列がやり取りされた後、発話列における話題に相当する焦点の列を踏まえて、システム側が発する次発話の焦点として相応しいものを選択するための次焦点選択装置、方法、及びプログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般に対話における発話には、その内容の対象となっている事物を表す焦点が存在する。例えば図 8 は、対話を行っているシステムとユーザの発話列を示しているが、各発話の焦点は、図 8 に示すとおりである。システムは、各発話からルールベースないし機械学習の手法を用いて、焦点を抽出する。ユーザの発話が終わった後、システムは、自身が発する次発話の焦点として何らかの焦点を選択し、その選択した焦点について言及した文を、発話知識データから選択ないし生成して、該文を次発話として発する。

【0003】

20

ここで、焦点の選択処理としては、非特許文献 1 にあるように、直前のユーザ発話から抽出した焦点をそのまま用いるというやり方がある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】東中竜一郎，“雑談対話システムに向けた取り組み，” 人工知能研資，Vol.SIG-SLUD-70，pp.65-70，Mar. 2004.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

上記従来手法で選択した焦点は、これまでの焦点列を踏まえた上で、必ずしもユーザにとって満足感の高いものとは言えないという課題がある。

【0006】

本発明の目的は、この課題を解決するため、これまでの焦点列を踏まえた上で、ユーザにとって満足感の高い焦点を選択することができる次焦点選択装置、方法、及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、第 1 の発明に係る次焦点選択装置は、シソーラスと、発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出しデータベースに格納する学習手段と、発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記データベース内の、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で

40

50

、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する選択手段とを含むことを特徴とする。

【0008】

また第2の発明に係る次焦点選択方法は、シソーラスと、学習手段と、選択手段とを含む次焦点選択装置における次焦点選択方法であって、前記学習手段が、発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出しデータベースに格納し、前記選択手段が、発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記データベース内の、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する。

10

【0009】

また、第3の発明に係る次焦点選択装置は、シソーラスと、発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出しデータベースに格納する学習手段と、発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記データベース内の、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する選択手段とを含むことを特徴とする。

20

30

【0010】

また、第4の発明に係る次焦点選択方法は、シソーラスと、学習手段と、選択手段とを含む次焦点選択装置における次焦点選択方法であって、前記学習手段が、発話列における焦点の列である焦点列の集合を入力とし、焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、焦点列における j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列毎に、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスと、前記パスの出現頻度の割合である確率値を算出しデータベースに格納し、前記選択手段が、発話列における焦点の列である焦点列を入力とし、該焦点列における各焦点を前記シソーラス上のノードに変換し、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ としたとき、前記データベース内の、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列に対応する、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパス A の確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パス A だけ離れた焦点ノードを選択し、選択した焦点ノードに対応する焦点を出力する。

40

【0011】

また、本発明のプログラムは、コンピュータを、上記の次焦点選択装置を構成する各手段として機能させるためのプログラムである。

50

【 0 0 1 2 】

本発明の選択手段で、これまでの焦点列の後、選択される焦点の傾向は、学習手段に入力した焦点列集合における遷移先焦点の傾向と同様となり、学習手段に入力する焦点列を含む発話列として、ユーザにとって満足感の高かった発話列（例えば、人と人との間の対話における発話列）をとることにより、本発明で選択される焦点は、ユーザにとって満足感が高いものとなる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明により、次発話として相応しい発話をシステムが返すことにより、システムとユーザとのインタラクションが円滑になるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る次焦点選択装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図 2】シソーラスの例を示す図である。

【図 3】焦点ノードの遷移を説明するための図である。

【図 4】学習手段が生成するデータベースの例を示す図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る次焦点選択装置の学習処理ルーチンを示すフローチャート図である。

【図 6】本発明の実施の形態に係る次焦点選択装置の学習処理ルーチンを示すフローチャート図である。

20

【図 7】本発明の実施の形態に係る次焦点選択装置の選択処理ルーチンを示すフローチャート図である。

【図 8】対話を行っているシステムとユーザとの発話列を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、図面とともに本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 6 】

[第 1 の実施の形態]

< 第 1 の実施の形態に係る次焦点選択装置の構成 >

30

【 0 0 1 7 】

本発明の第 1 の実施の形態に係る次焦点選択装置の構成について説明する。図 1 は、本発明の請求項 1 及び請求項 2 の次焦点選択装置の構成例である。図 1 に示すように、本発明の第 1 の実施の形態に係る次焦点選択装置 100 は、CPU と、RAM と、後述する学習処理ルーチン及び選択処理ルーチンを実行するためのプログラムや各種データを記憶した ROM と、を含むコンピュータで構成することが出来る。この次焦点選択装置 100 は、機能的には図 1 に示すように入力手段 10 と、演算手段 20 と、出力手段 30 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

入力手段 10 は、発話列における焦点の列である焦点列の集合を受け付ける。本実施の形態では、図 8 にあるような話者と発話の組の列を複数用意する。各列中の各発話から、ルールベースないし機械学習の手法を用いて、焦点を抽出する。このようにして図 8 にあるような焦点列が複数得られ、この焦点列の集合を入力とする。また、入力手段 10 は、発話列における焦点列を受け付ける。

40

【 0 0 1 9 】

演算手段 20 は、シソーラス 21 と、学習手段 22 と、データベース 23 と、選択手段 24 と、を含んで構成されている。

【 0 0 2 0 】

シソーラス 21 は概念の階層関係を表したもので、各概念をノードで表し、上位・下位関係にあるノードをリンクで結んでいる。図 2 は、シソーラス 21 の例を示す図である。

50

このようにして形成されるグラフ構造は、通常、ツリー構成をとることが多く、親ノードを持たないルートノードが存在する。ノードに対応する概念は、1つの語句のみを要素とすることもあれば、複数の同義語や類義語を要素とすることもある。

【0021】

学習手段22は、入力手段10によって受け付けた焦点列の集合と、シソーラス21とに基づいて、データベース23に格納されるデータを構築する。学習手段22の処理を述べる。

【0022】

以降の処理で、焦点列を、連続する同一の焦点は一つにしたものとしてとらえてもよい。こうした場合、図8の焦点列は、(刺身, ラーメン, 麺類)となる。

10

【0023】

学習手段22は、各焦点列における各焦点を、該焦点を要素とするシソーラス21上のノードに変換する。変換後のノードを焦点ノードと呼ぶ。

学習手段22は、まず予め定められた数として n (但し、 $n \geq 2$)を一つ定める。

【0024】

学習手段22は、各焦点列における各焦点に対し、以下の処理を行う。以下では説明のために図3を用いる。図3は、シソーラス21上の焦点ノードの遷移を説明するための図である。

【0025】

学習手段22は、該焦点列における各焦点に順に番号をつけ、対象とする焦点の番号を i とする。第1の実施の形態の構成では、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さを取得する。この深さは、ルートノードから該焦点ノードまでの最短経路に含まれるリンクの数である。図3では、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さは4である。なお、後述する第2の実施の形態の構成では、この値を取得しない。

20

【0026】

そして、学習手段22は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす各 j に対し、対象とする焦点を含む列における j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを取得する。パスは以下のように定義される。 j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへの最短経路において、上位方向に辿るリンク数を a 、下位方向に辿るリンク数を b としたとき、 j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを (a, b) とする。図3では、 n を4とし、 i 番目の焦点ノードから $i + 1$ 番目の焦点ノードへのパスは $(2, 1)$ 、 $i + 1$ 番目の焦点ノードから $i + 2$ 番目の焦点ノードへのパスは $(1, 1)$ となる。なお、 $n = 2$ の場合は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす j は存在しないため、これらのパスは取得されない。

30

【0027】

第1の実施の形態の構成では、学習手段22は、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目(但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$)の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列を取得する。図3の例では、このパス系列は $(4, (2, 1), (1, 1))$ となる。なお、 $n = 2$ の場合は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす j は存在しないため、このパス系列は、 (4) のように、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さのみを要素とした系列となる。

40

【0028】

図4は、学習手段22が生成するデータベース23の例を示す図である。パス系列を第1キーとしており、同一のパス系列が複数、第1キーにあることはない。

【0029】

学習手段22は、取得したパス系列がデータベース23に存在しなければ、該パス系列を第1キーとするレコードをデータベース23に追加する。図4では、第1の実施の形態の構成における例を示している。

【0030】

次に学習手段22は、対象とする焦点を含む列における $i + n - 2$ 番目の焦点ノードか

50

ら $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスを取得する。 n を 4 としている図 3 で、 $i + 2$ 番目の焦点ノードから $i + 3$ 番目の焦点ノードへのパスは、 $i + 3$ 番目の焦点ノードが A のノードならば $(2, 1)$ となる。

【0031】

データベース 23 において、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスを第 2 キーとしており、該パスの出現頻度を該第 2 キーに対応する値としている。該パスが、取得したパス系列を第 1 キーとするレコードの第 2 キーに存在しなければ、第 2 キーに該パスを設定し、対応する出現頻度を 1 とする。該パスが、取得したパス系列を第 1 キーとするレコードの第 2 キーに存在すれば、第 2 キーの該パスに対応する出現頻度を 1 だけ加算する。

10

【0032】

学習手段 22 は、各焦点列における各焦点に対し、以上の処理を行う。図 3 において、別の対象焦点から派生したパス系列が同じ $(4, (2, 1), (1, 1))$ であって、 $i + 3$ 番目の焦点ノードが B ないし C であれば、 $i + 2$ 番目の焦点ノードから $i + 3$ 番目の焦点ノードへのパスは、それぞれ、 $(0, 1)$ 、 $(0, 2)$ となる。

【0033】

学習手段 22 は、各焦点列における各焦点に対し、以上の処理を行うことにより、データベース 23 において、第 1 キーと第 2 キーの組合せに対する出現頻度が集計される。データベース 23 は、第 1 キーのパス系列に対する、第 2 キーのパスの出現頻度分布を表している。ある第 2 キーのパス Z の出現頻度が相対的に高ければ、対応する第 1 キーのパス系列の後、焦点ノードがパス Z だけ離れた焦点ノードに遷移することが多いということを意味する。第 1 キーが共通の各第 2 キーに対し、その出現頻度を、該出現頻度の総和で割って得られる確率値を格納するカラムを、データベース 23 に設けて、該第 2 キーに対応する該カラムに該確率値を格納する。ある第 2 キーのパス Z の確率値が高ければ、対応する第 1 キーのパス系列の後、焦点ノードがパス Z だけ離れた焦点ノードに遷移することが多いということを意味する。

20

【0034】

選択手段 24 は、入力手段 10 によって受け付けた焦点列に基づいて、データベース 23 から焦点を選択する。選択手段 24 の処理は、システムが、ユーザとの間で行うときの処理の一部となる。ユーザと発話を交わすたびに、該発話から、ルールベースないし機械学習の手法を用いて、焦点を抽出する。このようにして図 8 にあるような焦点列が得られ、この焦点列を入力とする。処理対象の発話列は、図 8 では、一方の話者の連続する発話数が 1 であるが、一方の話者の連続する発話数が 2 以上であってもよい。この場合、発話列における最後の発話がシステム発話の場合もありえる。

30

【0035】

なお、以降の処理で、焦点列を、連続する同一の焦点は一つにしたものとしてとらえてもよい。いずれにするかは、通常、学習手段 22 でとった方針と揃える。

【0036】

選択手段 24 は、まず該焦点列における各焦点を、該焦点を要素とするシソーラス 21 上のノードに変換する。

40

【0037】

次に選択手段 24 は、 n を学習手段 22 で定めた値と同じ値とする。

選択手段 24 は、該焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ とする。第 1 の実施の形態の構成では、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さを取得する。後述する第 2 の実施の形態の構成では、この値を取得しない。

【0038】

そして、選択手段 24 は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす各 j に対し、 j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを取得する。なお、 $n = 2$ の場合は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす j は存在しないため、これらのパスは取得されない。

【0039】

50

第1の実施の形態の構成では、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列を取得する。対象とする末尾の焦点列が、図3の例と一致している場合、このパス系列は $(4, (2, 1), (1, 1))$ となる。なお、 $n = 2$ の場合は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす j は存在しないため、このパス系列は、 (4) のように、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さのみを要素とした系列となる。

【0040】

選択手段24は、データベース23から、該パス系列を第1キーとして持つレコードを検索する。第1の実施の形態の構成で、パス系列が $(4, (2, 1), (1, 1))$ であった場合、図4の1番目のレコードが検索される。

10

【0041】

そして、選択手段24は、当該レコードの各第2キーのパスAの確率値を p とする。選択手段24は、該パス系列が M 回出現する中で、確率値に応じた頻度で、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから該パスAだけ離れた焦点ノードを $M \times p$ 回選択する。図4の1番目のレコードにおいて、 $i + 2$ 番目の焦点ノードからパス $(2, 1)$ だけ離れた焦点ノードを $M \times 0.6$ 回選択し、 $i + 2$ 番目の焦点ノードからパス $(0, 1)$ だけ離れた焦点ノードを $M \times 0.3$ 回選択し、 $i + 2$ 番目の焦点ノードからパス $(0, 2)$ だけ離れた焦点ノードを $M \times 0.1$ 回選択する。なお、パスAだけ遷移するにあたり、下位方向の遷移では、下位ノードの個数に応じた分の遷移の選択肢がある。

【0042】

20

また、選択手段24は、選択した焦点ノードに所属する焦点を出力する。

【0043】

出力手段30は、選択手段24によって出力された焦点を出力する。システムは、出力した焦点について言及した文を、発話知識データから選択ないし生成して、該文を次発話として発する。

【0044】

このように、過去の対話事例において生じたパスの出現頻度の割合で、該パスだけ焦点ノードを遷移させるので、過去の対話事例と同様の焦点の遷移が可能となる。

【0045】

また、焦点そのものの遷移で学習すると、学習データにおける各遷移事例の出現頻度が殆ど0となるというデータスパースネスが生じ、選択手段での遷移が低精度となるという問題があるが、本発明の実施の形態では、シソーラス上の焦点ノード間の相対的なパスの遷移という、より抽象化された対象の遷移で学習するため、学習データにおける各遷移事例の出現頻度が高くなり、選択手段において高精度の遷移が可能となる。

30

【0046】

< 次焦点選択装置の作用 >

図5及び図6は、次焦点選択装置の学習処理フローの一例である。図5及び図6に沿って、次焦点選択装置の学習処理の処理内容を説明する。

【0047】

まず、ステップS100において、入力手段10は、焦点列の集合を受け付ける。

40

【0048】

ステップS102において、学習手段22は、上記ステップS100で受け付けた焦点列の集合の各焦点列における各焦点を、該焦点を要素とするシソーラス21上のノードに変換する。また、学習手段22は、まず予め定められた数として n （但し、 $n \geq 2$ ）を一つ定める。

【0049】

ステップS104において、学習手段22は、上記ステップS100で受け付けた焦点列の集合から、1つの焦点列を設定する。

【0050】

ステップS106において、学習手段22は、上記ステップS104で設定された焦点

50

列における各焦点に順に番号をつける。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 0 8 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 0 6 で番号が付けられた各焦点に基づいて、対象とする焦点の番号を i とする。また、学習手段 2 2 は、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さを取得する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 1 0 において、学習手段 2 2 は、条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす各 j のうち、1 つの j を設定する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 1 2 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 1 0 で設定された j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを取得する。

10

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 1 4 において、学習手段 2 2 は、条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす全ての j について、ステップ S 1 1 0 ~ S 1 1 2 の処理を実行したか否かを判定する。条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす全ての j について、ステップ S 1 1 0 ~ S 1 1 2 の処理を実行した場合には、ステップ S 1 1 6 へ進む。一方、条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす j について、ステップ S 1 1 0 ~ S 1 1 2 の処理を実行していない j が存在する場合には、ステップ S 1 1 0 へ戻る。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 1 6 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 0 8 で取得された i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さと、上記ステップ S 1 1 2 で取得された各 j についての j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスとに基づいて、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列を取得する。

20

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 1 8 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 1 6 で取得したパス系列がデータベース 2 3 に存在するか否かを判定する。取得したパス系列がデータベース 2 3 に存在する場合には、ステップ S 1 2 2 へ進む。一方、取得したパス系列がデータベース 2 3 に存在しない場合には、ステップ S 1 2 0 へ進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 2 0 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 1 6 で取得したパス系列を第 1 キーとして、データベース 2 3 に追加して格納する。

30

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 2 2 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 0 8 で設定された i について、 $i + n - 2$ 番目の焦点ノードから $i + n - 1$ 番目の焦点ノードへのパスを取得する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 2 4 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 2 2 で取得したパスがデータベース 2 3 に存在するか否かを判定する。取得したパスがデータベース 2 3 に存在する場合には、ステップ S 1 2 8 へ進む。一方、取得したパスがデータベース 2 3 に存在しない場合には、ステップ S 1 2 6 へ進む。

40

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 2 6 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 2 2 で取得したパスを第 2 キーとして、データベース 2 3 に追加し、追加した第 2 キーの出現頻度に 1 を格納する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 2 8 において、学習手段 2 2 は、上記ステップ S 1 2 2 で取得したパスに対応する第 2 キーの出現頻度を 1 加算する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 3 0 において、対象とする全ての焦点 i について、上記ステップ S 1 0 8

50

～ S 1 2 8 の処理を実行したか否かを判定する。全ての焦点 i について、上記ステップ S 1 0 8 ～ S 1 2 8 の処理を実行した場合には、ステップ S 1 3 2 へ進む。一方、上記ステップ S 1 0 8 ～ S 1 2 8 の処理を実行していない焦点 i が存在する場合には、ステップ S 1 0 8 へ戻る。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 3 2 において、上記ステップ S 1 0 0 で受け付けた焦点列の集合に含まれる全ての焦点列について、上記ステップ S 1 0 4 ～ S 1 3 0 の処理を実行したか否かを判定する。全ての焦点列について、上記ステップ S 1 0 4 ～ S 1 3 0 の処理を実行した場合には、ステップ S 1 3 4 へ進む。一方、上記ステップ S 1 0 4 ～ S 1 3 0 の処理を実行していない焦点列が存在する場合には、ステップ S 1 0 4 へ戻る。

10

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 3 4 において、データベース 2 3 の各レコードについて、出現頻度に応じて確率値を算出し、算出された確率値をデータベース 2 3 に格納して学習処理ルーチンを終了する。

【 0 0 6 5 】

次に、次焦点選択装置の選択処理フローについて説明する。図 7 は、次焦点選択装置の選択処理フローの一例である。図 7 に沿って、次焦点選択装置の選択処理の処理内容を説明する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 0 0 において、入力手段 1 0 は、焦点列を受け付ける。

20

【 0 0 6 7 】

ステップ S 2 0 2 において、選択手段 2 4 は、上記ステップ S 2 0 0 で受け付けた焦点列における各焦点を、該焦点を要素とするシソーラス 2 1 上のノードに変換する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 0 4 において、選択手段 2 4 は、上記ステップ S 2 0 0 で受け付けた焦点列の末尾の $n - 1$ 個の焦点ノードの番号を $i, i + 1, \dots, i + n - 2$ とする。また、選択手段 2 4 は、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さを取得する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 0 6 において、選択手段 2 4 は、条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす各 j のうち、1つの j を設定する。

30

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 0 8 において、選択手段 2 4 は、上記ステップ S 2 0 6 で設定された j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを取得する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 2 1 0 において、選択手段 2 4 は、条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす全ての j について、ステップ S 2 0 6 ～ S 2 0 8 の処理を実行したか否かを判定する。条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす全ての j について、ステップ S 2 0 6 ～ S 2 0 8 の処理を実行した場合には、ステップ S 2 1 2 へ進む。一方、条件式 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たす j について、ステップ S 2 0 6 ～ S 2 0 8 の処理を実行していない j が存在する場合には、ステップ S 2 0 6 へ戻る。

40

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 1 2 において、選択手段 2 4 は、上記ステップ S 2 0 4 で取得された i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さと、上記ステップ S 2 0 8 で取得された各 j についての j 番目の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスとに基づいて、 i 番目の焦点ノードのルートノードからの深さ、及び、 j 番目（但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$ ）の焦点ノードから $j + 1$ 番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列を取得する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 1 4 において、選択手段 2 4 は、データベース 2 3 から、上記ステップ S 2 1 2 で取得されたパス系列を第 1 キーとして持つレコードを検索する。

【 0 0 7 4 】

50

ステップS 2 1 6において、選択手段2 4は、上記ステップS 2 1 4で検索されたレコードの確率値に応じて、パスを選択する。

【0 0 7 5】

ステップS 2 1 8において、選択手段2 4は、上記ステップS 2 1 6で選択されたパスに応じた焦点ノードに所属する焦点を出力する。

【0 0 7 6】

ステップS 2 2 0において、出力手段3 0は、選択手段2 4によって出力された焦点を結果として出力して、選択処理ルーチンを終了する。

【0 0 7 7】

[第2の実施の形態]

10

<第2の実施の形態に係る次焦点選択装置の構成>

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、第2の実施の形態に係る次焦点選択装置の構成は、第1の実施の形態と同様の構成となるため、同一符号を付して説明を省略する。

【0 0 7 8】

第2の実施の形態の構成において、学習手段2 2は、j番目(但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$)の焦点ノードからj + 1番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列を取得する。図3の例では、このパス系列は($(2, 1)$), ($(1, 1)$)となる。したがって、第2の実施の形態の構成では、データベース2 3に格納される第1キーに、i番目の焦点ノードのルートノードからの深さは含まれない。なお、 $n = 2$ の場合は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たすjは存在しないため、このパス系列は空の系列()となる。空の系列()も、他の系列と識別される一つの系列として扱う。

20

【0 0 7 9】

また、第2の実施の形態の構成において、選択手段2 4は、j番目(但し、 $i \leq j \leq i + n - 3$)の焦点ノードからj + 1番目の焦点ノードへのパスを順に並べたパス系列を取得する。対象とする末尾の焦点列が、図3の例と一致している場合、このパス系列は($(2, 1)$), ($(1, 1)$)となる。なお、 $n = 2$ の場合は、 $i \leq j \leq i + n - 3$ を満たすjは存在しないため、このパス系列は空の系列()となる。

【0 0 8 0】

以上のように、第2の実施の形態の構成では、i番目の焦点ノードのルートノードからの深さについては取得しない。

30

【0 0 8 1】

なお、第2の実施の形態に係る次焦点選択装置の他の構成及び作用については、第1の実施の形態と同様であるため、説明を省略する。

【0 0 8 2】

これまで述べた処理をプログラムとして構築し、当該プログラムを通信回線または記録媒体からインストールし、CPU等の手段で実施することが可能である。

【0 0 8 3】

なお、本発明は、上記の実施例に限定されることなく、特許請求の範囲内において、種々変更・応用が可能である。

40

【産業上の利用可能性】

【0 0 8 4】

本発明は、システムとユーザとの円滑なインタラクションを実現する対話処理技術に適用可能である。

【符号の説明】

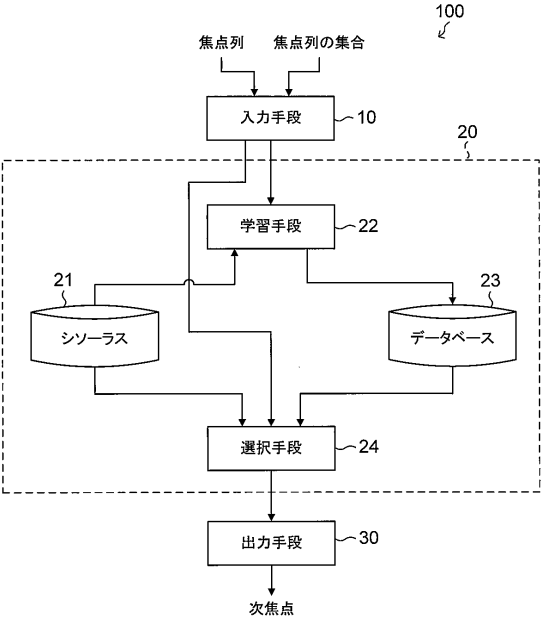
【0 0 8 5】

- 1 0 入力手段
- 2 0 演算手段
- 2 1 シソーラス
- 2 2 学習手段

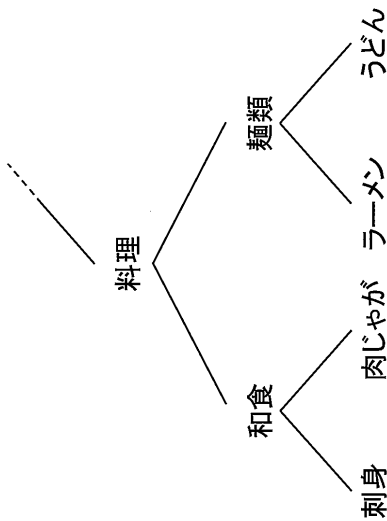
50

- 2 3 データベース
- 2 4 選択手段
- 3 0 出力手段
- 1 0 0 次焦点選択装置

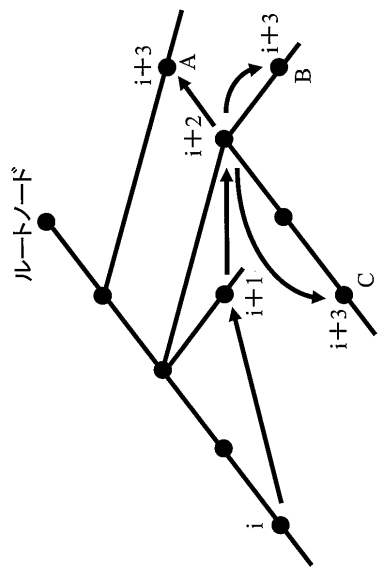
【図 1】



【図 2】



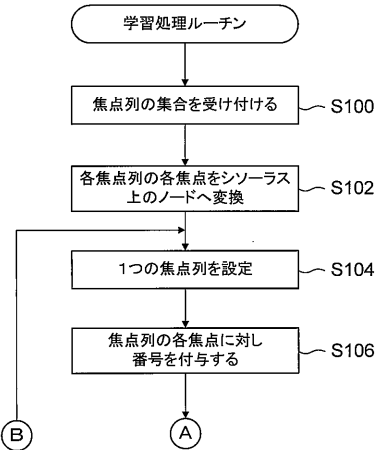
【図 3】



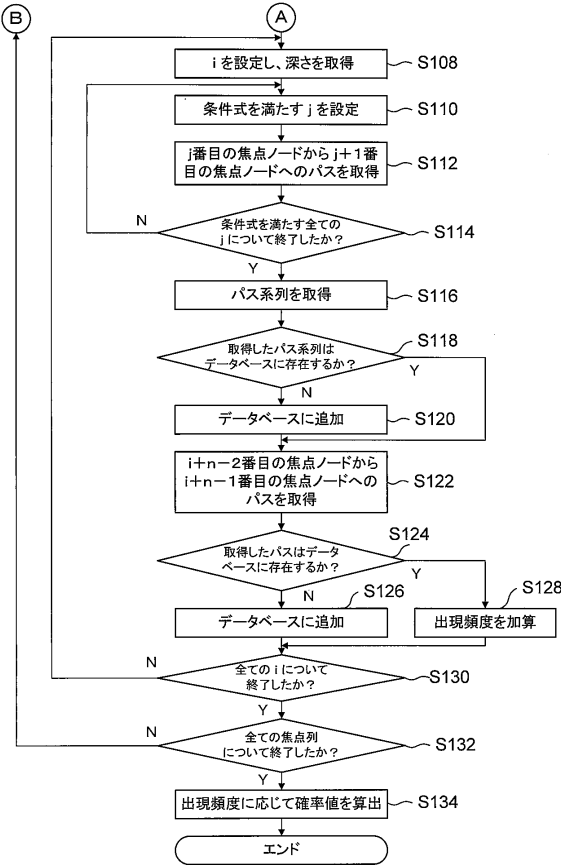
【図 4】

第 1 キー	第 2 キー	出現頻度	確率値
(4, (2, 1), (1, 1))	(2, 1)	6	0.6
	(0, 1)	3	0.3
	(0, 2)	1	0.1
(3, (1, 1), (0, 2))	(1, 0)	7	0.7
	(1, 1)	2	0.2
	(0, 1)	1	0.1

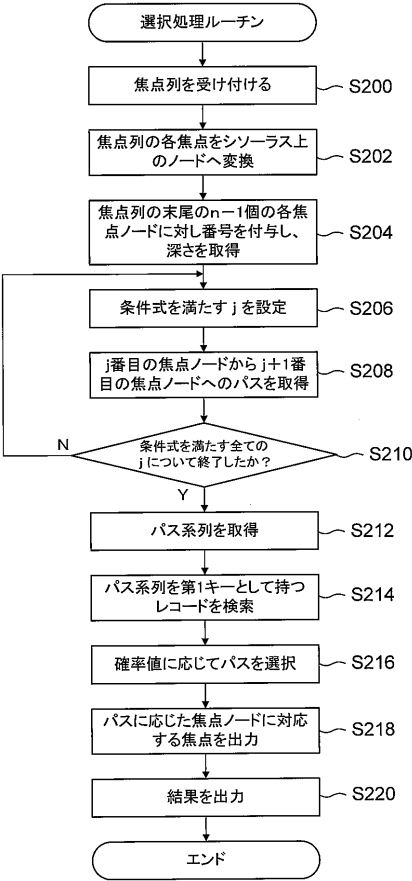
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

話者	発話	焦点
システム	刺身がおいしいね。	刺身
ユーザ	うまいよね。	刺身
システム	ラーメンもいいね。	ラーメン
ユーザ	おいしいよね。	ラーメン
システム	麺類がうまいんだな。	麺類
ユーザ	まったく。	麺類

フロントページの続き

(72)発明者 松尾 義博

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 早川 学

(56)参考文献 特開2008-310784(JP,A)

大田雅彰、外2名、音声対話理解のための話題の決定について、電子情報通信学会技術研究報告
、社団法人電子情報通信学会、1994年 1月21日、Vol.93, No.427, pp.
9~16

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/27

G06F 17/28

G06F 17/30