(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7575983号
(P7575983)

(45)発行日　令和6年10月30日(2024.10.30)

(24)登録日　令和6年10月22日(2024.10.22)

(51)国際特許分類
Ｇ０６Ｆ　16/90　(2019.01)

ＦＩ
Ｇ０６Ｆ　16/90　１００

請求項の数　15　（全22頁）

(21)出願番号　特願2021-57657(P2021-57657)
(22)出願日　令和3年3月30日(2021.3.30)
(65)公開番号　特開2022-154561(P2022-154561A)
(43)公開日　令和4年10月13日(2022.10.13)
審査請求日　令和5年7月21日(2023.7.21)

(73)特許権者　000005522
日立建機株式会社
東京都台東区東上野二丁目１６番１号
(74)代理人　110000176
弁理士法人一色国際特許事務所
(72)発明者　竹内 理
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
株式会社日立製作所内
審査官　酒井 恭信

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　対話制御システム、および対話制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

情報処理装置を用いて構成され、

有向グラフ構造を有する対話モデルの入力文に対する応答文が設定されたノードをユーザの入力に応じてエッジに従い遷移させていくことにより対話処理を行い、ユーザに前記応答文を提供する対話制御部と、

前記対話モデルを生成する対話モデル生成部と、

前記対話モデルの生成に用いる文書データを記憶する記憶部と、

を備え、

前記対話モデル生成部は、

前記文書データを予め設定されたセグメント化ルールに従って複数のセグメントに分割したデータであるセグメント化済文書データを生成するセグメント化部と、

前記セグメント化済文書データから、前記セグメントの間の状態遷移を発生させるキーワードである状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子を抽出する状態遷移キーワード抽出部と、

前記セグメント化済文書データの前記セグメントの夫々から自然言語処理技術を用いて抽出される情報であるセグメント単位データを取得し、前記セグメント単位データに基づく応答文を前記セグメントに対応する前記ノードの夫々に設定し、前記状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キ

ーワードの遷移先の前記セグメントの識別子に基づき前記ノードの間をエッジで結ぶことにより前記対話モデルを生成する対話モデル生成処理部と、
を有する、
対話制御システム。
【請求項２】
請求項１に記載の対話制御システムであって、
前記状態遷移キーワード抽出部は、前記セグメント化済文書データに含まれている一部の文章に、当該一部の文書に含まれている前記状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子をラベルとして対応づけた学習データにより学習した機械学習モデルである状態遷移キーワード抽出モデルに基づき、前記セグメント化済文書データの前記一部の文章以外の文章から前記状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子を抽出する、
対話制御システム。
【請求項３】
請求項２に記載の対話制御システムであって、
前記状態遷移キーワード抽出モデルは、前記セグメント化済文書データにおいて、前記ラベルである前記状態遷移キーワードの周辺に記述されている情報を特徴量とするパラメータにより構成される、
対話制御システム。
【請求項４】
請求項１に記載の対話制御システムであって、
前記文書データの前記セグメントへの分割方法を示す情報であるセグメント化ルールを前記文書データごとに記憶し、
前記セグメント化部は、前記文書データの前記セグメントへの分割を、当該文書データの前記セグメント化ルールに従って行う、
対話制御システム。
【請求項５】
請求項４に記載の対話制御システムであって、
前記文書データは、フローチャートの形式のデータであり、
前記セグメント化ルールは、前記フローチャートの各構成部品の各領域に記述されている文章を１つの前記セグメントとして抽出することを指定する、
対話制御システム。
【請求項６】
請求項４に記載の対話制御システムであって、
前記文書データは、箇条書き形式のデータであり、
前記セグメント化ルールは、前記箇条書きにおける１つの項目の文章を１つの前記セグメントとして抽出することを指定する、
対話制御システム。
【請求項７】
請求項１に記載の対話制御システムであって、
前記対話モデル生成処理部は、生成した前記対話モデルの内容を示す画面を生成してユーザに提示する、
対話制御システム。
【請求項８】
請求項２に記載の対話制御システムであって、
前記対話モデル生成部は、前記ラベルの設定を受け付ける画面を提示しつつユーザから前記ラベルの設定を受け付ける、
対話制御システム。

【請求項９】
請求項１に記載の対話制御システムであって、
前記対話制御部がユーザに提供する前記応答文は、ユーザが所定の作業を行う現場における前記作業の手順を示す、
対話制御システム。
【請求項１０】
情報処理装置が、
有向グラフ構造を有する対話モデルの生成に用いる文書データを記憶するステップと、
前記文書データを予め設定されたセグメント化ルールに従い複数のセグメントに分割したデータであるセグメント化済文書データを生成するステップと、
前記セグメント化済文書データから、前記セグメントの間の状態遷移を発生させるキーワードである状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子を抽出するステップと、
前記セグメント化済文書データの前記セグメントの夫々から自然言語処理技術を用いて抽出される情報であるセグメント単位データを取得し、前記セグメント単位データに基づく応答文を前記対話モデルの前記セグメントに対応するノードの夫々に設定し、前記状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子に基づき前記ノードの間をエッジで結ぶことにより前記対話モデルを生成するステップと、
前記ノードをユーザの入力に応じて前記エッジに従い遷移させていくことにより対話処理を行い、ユーザに前記応答文を提供するステップと、
を実行する、対話制御方法。
【請求項１１】
請求項１０に記載の対話制御方法であって、
前記情報処理装置が、前記セグメント化済文書データから、前記セグメントの間の状態遷移を発生させるキーワードである状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子を抽出するステップにおいて、前記セグメント化済文書データに含まれている一部の文章に、当該一部の文書に含まれている前記状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子をラベルとして対応づけた学習データにより学習した機械学習モデルである状態遷移キーワード抽出モデルに基づき、前記セグメント化済文書データの前記一部の文章以外の文章から前記状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子を抽出する、
対話制御方法。
【請求項１２】
請求項１１に記載の対話制御方法であって、
前記状態遷移キーワード抽出モデルは、前記セグメント化済文書データにおいて、前記ラベルである前記状態遷移キーワードの周辺に記述されている情報を特徴量とするパラメータにより構成される、
対話制御方法。
【請求項１３】
請求項１０に記載の対話制御方法であって、
前記情報処理装置が、
前記文書データの前記セグメントへの分割方法を示す情報であるセグメント化ルールを前記文書データごとに記憶するステップと、
前記文書データの前記セグメントへの分割を、当該文書データの前記セグメント化ルールに従って行うステップと、

を更に実行する、対話制御方法。
【請求項１４】
請求項１３に記載の対話制御方法であって、
前記文書データは、フローチャートの形式のデータであり、
前記セグメント化ルールは、前記フローチャートの各構成部品の各領域に記述されている文章を１つの前記セグメントとして抽出することを指定する、
対話制御方法。
【請求項１５】
請求項１３に記載の対話制御方法であって、
前記文書データは、箇条書き形式のデータであり、
前記セグメント化ルールは、前記箇条書きにおける１つの項目の文章を１つの前記セグメントとして抽出することを指定する、
対話制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、対話制御システム、および対話制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１には、ユーザとの対話によりユーザが探索を要望する情報に関する条件を漏れなく取得することを目的として構成された情報処理装置について記載されている。上記情報処理装置は、質問の表示と、質問に対するユーザからの回答の取得とを繰り返すことにより、ユーザが探索を要望する情報についての絞り込みを進行させる端末のディスプレイに、探索の対象に関する質問を第１態様で表示させ、端末を通して、ユーザによって入力された質問に対する回答を取得し、質問の上部に、絞り込みの進行状況に関する第１情報を第２態様で表示させ、質問の下部に、質問に対する回答案内に関する第２情報を第３態様で表示させる。
【０００３】
特許文献２には、１つの情報セットを構成する複数の要素間の関連性を、要素間を接続する関係線によって表現する情報マップを作成する単語マップ作成装置に関して記載されている。単語マップ作成装置は、情報マップへの制限情報を取得し、制限情報に基づき、情報マップ上に表現される複数の要素が他の要素と接続する関係線を介して接続されるように情報マップを作成する。また、単語マップ作成装置は、要素ごとに設定された制限情報を取得し、制限情報に基づき、情報マップ上において有効とする関係線を選択し、有効となった関係線の表示属性を他の関係線の表示属性と区別して情報マップを表示させる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開２０１８－９２５８５号公報
【文献】特開２００４－０２１９１３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
近年、建設現場、工場、社会インフラ施設等の産業制御システムの運用現場においては熟練者の不足が顕在化しており、非熟練者による現場作業を支援する技術についての期待や関心が高まっている。こうしたニーズに応えるべく、熟練者により蓄積された、障害診断手順や定期点検手順等のＯＴ（Operational Technology）知識を、対話エンジン（チャットボット）による対話処理を通じて非熟練者に提供する仕組みの実現に向けた取り組みが進められている。
【０００６】

上記のような対話エンジンを有効に機能させるためには、ＯＴ知識が蓄積されたマニュアル等のデータから、作業手順等のシナリオに沿って対話を進めるための情報（以下、「対話モデル」と称する。）を効率よく抽出する必要がある。しかし、多様な形式で記述されているマニュアル等の文書データから対話モデルを抽出するには複雑な判断が要求され、また、ユーザの入力に対して適切な応答を返すためには有向グラフ（directed graph）構造を構成可能な情報を抽出する必要があり、対話モデルの抽出にかかる人的負荷や作業工数の削減が課題となっている。

【０００７】

特許文献１には、情報処理装置が、質問の表示と、質問に対するユーザからの回答の取得とを繰り返すことにより、ユーザが探索を要望する情報についての絞り込みを進行させる仕組みに関して記載されている。しかし、上記情報の抽出元となる情報（対話モデル）の具体的な作成方法については記載されていない。

【０００８】

一方、特許文献２に記載の技術は対話エンジンに関するものではないが、文書データから、文書を構成する単語を抽出し、抽出した単語について統計情報と単語間の関連情報とを解析して情報マップ（単語マップ）を作成することが記載されている。しかし、同文献に開示されている情報マップは無向グラフであり、文書データから有向グラフ構造を有する情報を抽出する技術については記載されていない。

【０００９】

本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、対話形式で情報提供を行う対話エンジンを機能させるための対話モデルを文書データに基づき効率よく生成することが可能な、対話制御システム、および対話制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記目的を達成するための本発明の１つは、対話制御システムであって、情報処理装置を用いて構成され、有向グラフ構造を有する対話モデルの入力文に対する応答文が設定されたノードをユーザの入力に応じてエッジに従い遷移させていくことにより対話処理を行い、ユーザに前記応答文を提供する対話制御部と、前記対話モデルを生成する対話モデル生成部と、前記対話モデルの生成に用いる文書データを記憶する記憶部と、を備え、前記対話モデル生成部は、前記文書データを予め設定されたセグメント化ルールに従って複数のセグメントに分割したデータであるセグメント化済文書データを生成するセグメント化部と、前記セグメント化済文書データから、前記セグメントの間の状態遷移を発生させるキーワードである状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子を抽出する状態遷移キーワード抽出部と、前記セグメント化済文書データの前記セグメントの夫々から自然言語処理技術を用いて抽出される情報であるセグメント単位データを取得し、前記セグメント単位データに基づく応答文を前記セグメントに対応する前記ノードの夫々に設定し、前記状態遷移キーワード、当該状態遷移キーワードの遷移元の前記セグメントの識別子、および当該状態遷移キーワードの遷移先の前記セグメントの識別子に基づき前記ノードの間をエッジで結ぶことにより前記対話モデルを生成する対話モデル生成処理部と、を有する。

【００１１】

その他、本願が開示する課題、およびその解決方法は、発明を実施するための形態の欄、および図面により明らかにされる。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、対話形式で情報提供を行う対話エンジンを機能させるための対話モデルを文書データに基づき効率よく生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】対話制御システムの主な構成を説明するシステムフロー図である。
【図２Ａ】対話モデルの一例を示す図である。
【図２Ｂ】対話モデルＴＢＬの一例である。
【図３】対話処理を説明するフローチャートである。
【図４】対話モデル生成部の機能を説明する図である。
【図５Ａ】フローチャート形式の文書データの一例である。
【図５Ｂ】箇条書き形式の文書データの一例である。
【図６】セグメント化ルールＴＢＬの一例である。
【図７】セグメント化済文書データの一例である。
【図８】セグメント化処理を説明するフローチャートである。
【図９】状態遷移キーワードラベルＴＢＬの一例である。
【図１０】状態遷移キーワードデータの一例である。
【図１１】状態遷移キーワード抽出処理を説明するフローチャートである。
【図１２】状態遷移キーワードラベル設定画面の一例である。
【図１３】セグメント単位データの一例である。
【図１４】対話モデル生成処理を説明するフローチャートである。
【図１５】対話モデル確認画面の一例である。
【図１６】対話制御システムの実現に用いる情報処理装置の一例である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、実施形態について図面を参照しつつ説明する。尚、以下の記載および図面は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略もしくは簡略化がなされている。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。とくに限定しない限り、各構成要素は単数でも複数でも構わない。
【００１５】
以下の説明において、同一または類似の構成について同一の符号を付して重複した説明を省略することがある。また、以下の説明において、符号の前に付した「Ｓ」の文字は処理ステップを意味する。また、以下の説明では、「テーブル」、「情報」等の表現にて各種情報を説明することがあるが、各種情報は、これら以外のデータ構造で表現されていてもよい。また、以下の説明において、「テーブル」のことを「ＴＢＬ」と表記することがある。
【００１６】
以下、一実施形態として、建設現場、工場、社会インフラ施設等の産業制御システムの運用現場において、対話モデルを用いた対話エンジン（チャットボット）により、現場で作業を行う作業者に、障害診断手順や定期点検手順等の作業手順に関するＯＴ（Operational Technology）知識等の情報を対話形式で提供する情報処理システム（以下、「対話制御システム１」と称する。）について説明する。
【００１７】
図１は、対話制御システム１の主な構成を示す図である。同図に示すように、対話制御システム1は、対話制御部１００と対話モデル生成部２００の各機能を備える。また、対話制御システム１は、対話モデルの実体である対話モデルＴＢＬ１０１、文書データ２０１、セグメント化ルールＴＢＬ２０２、および状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３を記憶する。
【００１８】
上記機能のうち、対話制御部１００は、ユーザ装置２を介してユーザの入力文を受信し、受信した入力文に対する応答文を対話モデルに基づき取得し、取得した応答文をユーザ装置２に送信する。入力文は、例えば、ユーザがキーボードやタッチパネル等の文字入力装置を利用して入力したもの、マイクロフォン等の音声入力装置により取得されるユーザの発話を音声認識技術により文字列に変換したもの等である。
【００１９】

対話モデル（対話モデルＴＢＬ１０１）は、対話モデル生成部２００によって生成される情報（対話シナリオ、ルールベース）であり、例えば、産業制御システムの運用現場において用いられている作業手順を示したマニュアル等のＯＴ知識が記載された文書データ２０１に基づき生成される。

【００２０】

図２Ａに、対話モデルの一例を、また、図２Ｂに、図２Ａの対話モデルに対応する対話モデルＴＢＬ１０１を示す。

【００２１】

図２Ａに示すように、対話モデルは、入力文に対する応答文（以下、「出力キーワード」とも称する。）を質問文の内容に応じて選択的に辿ることが可能な有向グラフ（directed graph）構造を有する。有向グラフの各ノード（node）は、入力文に対する応答文を表し、有向グラフの各エッジ（edge）（以下、「有向エッジ」とも称する。）は、入力文に対する応答文のノードを示す。同図において、符号「Ｓ」を付したノードは始点ノード（ルートノード）であり、また、符号「Ｅ」を付したノードは終点ノードである。

【００２２】

例示する対話モデルは、建設機械の障害診断手順に関するものであり、ユーザからの入力文「診断手順は？」に対して応答文「フロントアイドラー，チェック」を返す。また、対話モデルは、上記応答文「フロントアイドラー，チェック」に対するユーザの入力文「異常あり」に対して応答文「フロントアイドラー破損です。」を返し、上記応答文「フロントアイドラー，チェック」に対するユーザの入力文「異常なし」に対して応答文「ボルトトルク,確認」を返す。また、対話モデルは、上記応答文「ボルトトルク,確認」に対する入力文「トルク不十分」に対して応答文「ボルトトルク不足です」を返し、上記応答文「ボルトトルク,確認」に対するユーザの入力文「トルク十分」に対して応答文「上ローラ,確認」を返す。

【００２３】

図２Ｂに示すように、対話モデルＴＢＬ１０１は、セグメントＩＤ１０１１、出力キーワード１０１２、終了フラグ１０１３、第１入力候補１０１４、第１遷移先セグメントＩＤ１０１５、第２入力候補１０１６、および第２遷移先セグメントＩＤ１０１７の各項目を有する複数のエントリ（レコード）で構成される。対話モデルＴＢＬ１０１の１つのエントリは、対話モデルの１つのノードに対応している。

【００２４】

上記項目のうち、セグメントＩＤ１０１１には、ノードの識別子であるセグメントＩＤが格納される。

【００２５】

出力キーワード１０１２には、当該ノードに対応づけられている応答文が格納される。尚、始点ノード（セグメントＩＤ１０１１が「２１１」のノード）の出力キーワード１０１２には、当該ノードが始点ノードであることを表す記号「＜Ｓ＞」が格納される。

【００２６】

終了フラグ１０１３には、当該ノードが終点ノードであるか否かを示すフラグである終了フラグが格納される。本例では、当該ノードが終点ノードであれば終了フラグ１０１３には「１」が、当該ノードが終点ノードでなければ終了フラグ１０１３には「０」が格納される）。

【００２７】

第１入力候補１０１４には、ユーザからの入力文の候補（以下、「第１入力候補」と称する。）が格納される。第１遷移先セグメントＩＤ１０１５には、ユーザの入力文が当該第１入力候補に相当する場合における遷移先ノードのセグメントＩＤ（以下、「第１遷移先セグメントＩＤ」と称する。）が格納される。

【００２８】

第２入力候補１０１６には、ユーザからの入力文の他の候補（以下、「第２入力候補」と称する。）が格納される。第２遷移先セグメントＩＤ１０１７には、ユーザの入力文が

当該第２入力候補に相当する場合における遷移先ノードのセグメントＩＤ（以下、「第２遷移先セグメントＩＤ」と称する。）が格納される。

【００２９】

尚、本実施形態では、ノードの分岐先の最大数が「２」である場合を例示するが、ノードの分岐先の最大数は「３」以上でもよい。

【００３０】

図１に戻り、例えば、ユーザは、現場においてユーザ装置２を操作しつつ対話制御部１００と対話を行うことにより必要な情報（例えば、障害診断手順や定期点検手順等のＯＴ知識）を取得し、取得した情報を利用して作業を進める。これにより、例えば、作業の非熟練者であっても、熟練者と同じように作業を効率よく適切に進めることが可能になる。

【００３１】

図３は、ユーザとの対話に際して対話制御部１００が行う処理（以下、「対話処理Ｓ３００」と称する。）を説明するフローチャートである。以下、同図とともに対話処理Ｓ３００について説明する。対話処理Ｓ３００は、例えば、ユーザがユーザ装置２に対して所定の開始操作（キーボードやタッチパネルに対する開始操作、マイクロフォンへの発話開始等）を行ったことを契機として開始される。尚、以下の説明において、対話制御部１００は、対話処理Ｓ３００の実行中、対話モデルにおける現在のノードを示す情報として、対話モデルＴＢＬ１０１における現在のノードのセグメントＩＤ１０１１をポインタ（以下、「現在ノード」と称する。）にリアルタイムに管理（記憶）しているものとする。

【００３２】

まず、対話制御部１００は、現在ノード（ポインタ）に、対話モデルＴＢＬ１０１の始点ノードのセグメントＩＤ（対話モデルＴＢＬ１０１の出力キーワード１０１２に記号「＜Ｓ＞」が格納されているエントリのセグメントＩＤ１０１１）を設定する（Ｓ３１１）。

【００３３】

続いて、対話制御部１００は、ユーザの入力文を取得し（Ｓ３１２）、取得した入力文を対話モデルＴＢＬ１０１と対照し、当該入力文に相当する入力候補（第１入力候補１０１４または第２入力候補１０１６）を選択する（Ｓ３１３）。

【００３４】

尚、入力候補が入力文に相当するか否かは、例えば、入力候補が入力文と同一または類似か否かに基づき判定する。また、この場合における同一または類似の判定は、例えば、入力候補と入力文の類似度（コサイン類似度やレーベンシュタイン距離（Levenshtein distance）等）が予め設定した閾値を超えているか否かにより行う。

【００３５】

続いて、対話制御部１００は、現在ノードに、対話モデルＴＢＬ１０１における、Ｓ３１３で選択した入力候補のセグメントＩＤ（本例では、第１遷移先セグメントＩＤ１０１６または第２遷移先セグメントＩＤ１０１７）を設定する（Ｓ３１４）。

【００３６】

続いて、対話制御部１００は、対話モデルＴＢＬ１０１における現在ノードが示すエントリの出力キーワード１０１２を応答文としてユーザ装置２に送信する（Ｓ３１５）。

【００３７】

続いて、対話制御部１００は、対話モデルＴＢＬ１０１を参照し、現在ノードのエントリの終了フラグ１０１３を確認する（Ｓ３１６）。終了フラグ１０１３にオフ「０」が格納されていれば（Ｓ３１６：ＮＯ）、処理はＳ３１２に戻り、対話制御部１００は次の入力文について同様の処理を行う。一方、終了フラグ１０１３にオン「１」が格納されていれば（Ｓ３１６：ＹＥＳ）、対話処理Ｓ３００は終了する。

【００３８】

図４は、対話モデル生成部２００の機能を説明する図である。同図に示すように、対話モデル生成部２００は、セグメント化部２１１、状態遷移キーワード抽出部２１２、および対話モデル生成処理部２１３の各機能を備える。

【００３９】

このうちセグメント化部２１１は、後述するセグメント化ルールＴＢＬ２０２を参照し、文書データ２０１に含まれている文章を複数のセグメントに分割してセグメント化済文書データ２０５を生成する。

【００４０】

セグメント化部２１１によりセグメントに分割される文書データ２０１は、例えば、テキストデータ、文書編集ソフトウェア等のアプリケーションに用いられる所定フォーマットのデータ、マニュアル等が記述されたマークアップ言語（ＨＴＭＬ（HyperText Markup Language）、ＸＭＬ（Extensible Markup Language）等）で記述されたデータ、マニュアル等から光学式画像読取装置（イメージスキャナ）等により取り込まれた画像データである。文書データ２０１は、例えば、データベースのテーブルやファイルシステムにおけるファイルとして管理される。

【００４１】

図５Ａおよび図５Ｂに文書データ２０１の例を示す。図５Ａに例示する文書データ２０１は、フローチャート形式で記述されており、図形（フロー構成部品を表す図形）と文章（フロー構成部品に記述される文章）の記述を含む。一方、図５Ｂに例示する文書データ２０１は、箇条書き形式の文章の記述を含む。

【００４２】

図４に戻り、セグメント化ルールＴＢＬ２０２は、セグメント化部２１１が文書データ２０１をセグメント化する際に参照するデータである。セグメント化ルールＴＢＬ２０２には、文書データ２０１のセグメント化の方法（以下、「セグメント化ルール」と称する。）を示す情報が管理されている。セグメント化ルールＴＢＬ２０２の内容は、例えば、ユーザが予め設定する。

【００４３】

図６に、セグメント化ルールＴＢＬ２０２の一例を示す。同図に示すように、セグメント化ルールＴＢＬ２０２は、文書ＩＤ２０２１、ルール２０２２、およびＩＤ付与方法２０２３の各項目を有する１つ以上のエントリ（レコード）で構成される。セグメント化ルールＴＢＬ２０２の１つのエントリは、１つのセグメント化ルールに対応している。

【００４４】

上記項目のうち、文書ＩＤ２０２１には、文書データ２０１の識別子である文書ＩＤが格納される。

【００４５】

ルール２０２２には、当該文書データ２０１のセグメント化ルールが格納される。同図において、文書ＩＤ２０２１が「１」のルール２０２２に格納されている「矩形領域抽出」というセグメント化ルールは、当該文書データ２０１の個々の矩形領域（例えば、フローチャートの構成部品が記載されている領域）に記述されている文章（一つの矩形領域の文章）を１つのセグメントとして抽出することを意味する。また、文書ＩＤ２０２１が「２」のルール２０２２に格納されている「箇条書き項目抽出」というセグメント化ルールは、文書データ２０１の箇条書きにおける１つの項目（項目番号や記号「・」で区別される項目）の文章を１つのセグメントとして抽出することを意味する。

【００４６】

ＩＤ付与方法２０２３には、抽出した各セグメントへのセグメントＩＤの付与方法を示す情報が格納される。同図において、文書ＩＤ２０２１が「１」のＩＤ付与方法２０２３「自動」は、各セグメントにセグメントＩＤを自動採番することを意味する。また、文書ＩＤ２０２１が「２」のＩＤ付与方法２０２３に格納されている「項目番号」は、各セグメントに、箇条書きの各文章に付与されている項目番号を各文章のセグメントＩＤとして付与することを意味する。

【００４７】

図４に戻り、セグメント化済文書データ２０５には、セグメント化部２１１がセグメン

ト化ルールに従って文書データ２０１をセグメント化した内容が管理される。
【００４８】
図７に、セグメント化済文書データ２０５の一例を示す。同図に示すように、セグメント化済文書データ２０５は、文書ＩＤ２０５１、セグメントＩＤ２０５２、およびテキスト２０５３の各項目を有する複数のエントリ（レコード）で構成される。セグメント化済文書データ２０５の１つのエントリは１つのセグメントに対応している。
【００４９】
文書ＩＤ２０５１には、当該セグメントの抽出元の文書データ２０１の文書ＩＤが格納される。セグメントＩＤ２０５２には、当該セグメントのセグメントＩＤが格納される。テキスト２０５３には、当該セグメントの文章（本例ではテキストデータ）が格納される。
【００５０】
図８は、セグメント化部２１１がセグメント化済文書データ２０５の生成に際して行う処理（以下、「セグメント化処理Ｓ８００」と称する。）を説明するフローチャートである。以下、同図とともにセグメント化処理Ｓ８００について説明する。尚、セグメント化処理Ｓ８００は、例えば、ユーザ等により新たな文書データ２０１が入力され、当該文書データ２０１に基づき対話モデル（対話モデルＴＢＬ１０１）を生成もしくは更新する必要が生じた際に実行される。
【００５１】
まず、セグメント化部２１１は、セグメント化ルールＴＢＬ２０２から、セグメント化の対象となる文書データ２０１の文書ＩＤに対応するエントリの内容（セグメント化ルール）を取得する（Ｓ８１１）。
【００５２】
続いて、セグメント化部２１１は、取得したエントリのルール２０２２のセグメント化ルールに従い対象の文書データ２０１をセグメント化する（Ｓ８１２）。例えば、ルール２０２２が「矩形領域抽出」である場合、セグメント化部２１１は、文書データ２０１（フローチャート形式）の各矩形領域（フローチャートの画像のフロー構成部品の各領域）を特定し、特定した各矩形領域に記載されている文章の内容を取得し、取得した矩形領域ごとのセグメントを生成する。また、例えば、ルール２０２２が「箇条書き項目抽出」である場合、セグメント化部２１１は、箇条書きの各項目の夫々に対応するセグメントを生成する。
【００５３】
尚、文書データ２０１が、例えば、画像データである場合、セグメント化部２１１は、例えば、パターン認識の方法により矩形領域を特定する。また、文書データ２０１が、例えば、マークアップ言語で記述されている場合、矩形領域をタグに基づき特定する。また、文書データ２０１が、例えば、画像データである場合、光学文字認識（OCR:Optical Character Recognition）により文章の内容をテキストデータ等に変換する。
【００５４】
続いて、セグメント化部２１１は、取得したエントリのＩＤ付与方法２０２３に従い各セグメントにセグメントＩＤを付与する（Ｓ８１３）。例えば、ＩＤ付与方法２０２３が「自動」である場合、セグメント化部２１１は、各セグメントに元の文書データ２０１における出現順に自然数のセグメントＩＤを昇順に自動採番する。また、例えば、ＩＤ付与方法２０２３が「項目番号」である場合、セグメント化部２１１は、元の文書データ２０１における箇条書きの各項目番号を各セグメントのセグメントＩＤとして付与する。
【００５５】
続いて、セグメント化部２１１は、以上により生成した各セグメントの内容に基づきセグメント化済文書データ２０５を生成する（Ｓ８１４）。
【００５６】
以上のように、セグメント化部２１１は、対象の文書データ２０１について設定されたセグメント化ルールに従って文書データ２０１をセグメント化するので、文書データ２０１の形式に応じて適切にセグメント化ルールを設定することで、様々な形式の文書データ

２０１に柔軟に対応することができる。
【００５７】
図４に戻り、状態遷移キーワード抽出部２１２は、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３を用いて、セグメント化済文書データ２０５から、状態遷移を生じさせるキーワード（以下、「状態遷移キーワード」と称する。）を抽出し、状態遷移キーワードデータ２０６を生成する。
【００５８】
より具体的には、状態遷移キーワード抽出部２１２は、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３を学習データとして学習した機械学習モデル（以下、「状態遷移キーワード抽出モデル」と称する。）に、セグメント化済文書データ２０５を入力することにより状態遷移キーワードを抽出して状態遷移キーワードデータ２０６を生成する。
【００５９】
図９に、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３の一例を示す。同図に示すように、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３は、文書ＩＤ２０３１、キーワード２０３２、遷移元セグメントＩＤ２０３３、および遷移先セグメントＩＤ２０３４の各項目を有する複数のエントリ（レコード）で構成される。状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３の１つのエントリは、状態遷移キーワード抽出モデルの学習データの１つを構成する。状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３は、例えば、ユーザが予め設定する。
【００６０】
上記項目のうち、文書ＩＤ２０３１には、状態遷移キーワード抽出モデルの入力となる文書データ２０１の文書ＩＤが格納される。
【００６１】
キーワード２０３２、遷移元セグメントＩＤ２０３３、および遷移先セグメントＩＤ２０３４の組は、状態遷移キーワード抽出モデルの学習に際し当該モデルの出力と対照されるラベル（正解データ）である。キーワード２０３２には、状態遷移キーワードが、遷移元セグメントＩＤ２０３３には、当該キーワード２０３２による遷移元のセグメントのセグメントＩＤが、遷移先セグメントＩＤ２０３４には、当該キーワード２０３２による遷移先のセグメントのセグメントＩＤが、夫々格納される。
【００６２】
状態遷移キーワード抽出部２１２は、文書ＩＤ２０３１で特定される文書データ２０１の一部の文章を状態遷移キーワード抽出モデルに入力する。そして、状態遷移キーワード抽出部２１２は、当該入力に対する状態遷移キーワード抽出モデルの出力を、当該入力に対応するラベル（キーワード２０３２、遷移元セグメントＩＤ２０３３、および遷移先セグメントＩＤ２０３４）と対照し、その差分に基づき状態遷移キーワード抽出部２１２のパラメータ（特徴量と特徴量の重み）を調整することにより状態遷移キーワード抽出モデルを学習する。
【００６３】
図１０に、状態遷移キーワード抽出部２１２によって生成される状態遷移キーワードデータ２０６の一例を示す。同図に示すように、例示する状態遷移キーワードデータ２０６は、文書ＩＤ２０６１、キーワード２０６２、遷移元セグメントＩＤ２０６３、および遷移先セグメントＩＤ２０６４の各項目を有する複数のエントリ（レコード）で構成される。状態遷移キーワードデータ２０６の１つのエントリは、セグメント化済文書データ２０５を状態遷移キーワード抽出モデルに入力することにより抽出される１つの状態遷移キーワードに対応している。
【００６４】
上記項目のうち、文書ＩＤ２０６１には、当該キーワードの抽出元の文書データ２０１の文書ＩＤが格納される。キーワード２０６２には、状態遷移キーワード抽出部２１２によって抽出された状態遷移キーワードが格納される。遷移元セグメントＩＤ２０６３には、当該キーワード２０６２による遷移元のセグメントのセグメントＩＤが、遷移先セグメントＩＤ２０６４には、当該キーワード２０６２による遷移先のセグメントのセグメント

ＩＤが、夫々格納される。
【００６５】
図１１は、状態遷移キーワード抽出部２１２が、セグメント化済文書データ２０５から状態遷移キーワードを抽出して状態遷移キーワードデータ２０６を生成する処理（以下、「状態遷移キーワード抽出処理Ｓ１１００」と称する。）を説明するフローチャートである。以下、同図とともに状態遷移キーワード抽出処理Ｓ１１００について説明する。尚、状態遷移キーワード抽出処理Ｓ１１００は、セグメント化処理Ｓ８００が実行された後に実行される。
【００６６】
まず、状態遷移キーワード抽出部２１２は、セグメント化済文書データ２０５を取得する（Ｓ１１１１）。
【００６７】
続いて、状態遷移キーワード抽出部２１２は、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３を取得する（Ｓ１１１２）。
【００６８】
続いて、状態遷移キーワード抽出部２１２は、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３からエントリ（学習データ）を１つ選択する（Ｓ１１１３）。
【００６９】
続いて、状態遷移キーワード抽出部２１２は、特徴量の抽出に用いるセグメント化済文書データ２０５の一部の文章から、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３のキーワード２０３２（もしくはキーワード２０３２に類似するキーワード）を抽出する（Ｓ１１１４）。
【００７０】
続いて、状態遷移キーワード抽出部２１２は、抽出したキーワードについて、当該キーワードを含むセグメントに近接するセグメントや当該セグメントが記述されている図形に近接する図形、当該キーワードの周辺単語や周辺文を特徴量として抽出し、抽出した特徴量に基づく状態遷移キーワード抽出モデルのパラメータ（特徴量、各特徴量の重み）を調整する（Ｓ１１１５）。
【００７１】
続いて、状態遷移キーワード抽出部２１２は、Ｓ１１１３で全てのエントリ（学習データ）を状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３から選択済か否かを判定する（Ｓ１１１６）。全てのエントリを選択済でなければ（Ｓ１１１６：ＮＯ）、処理はＳ１１１３に戻る。全てのエントリを選択済であれば（Ｓ１１１６：ＹＥＳ）、処理はＳ１１１７に進む。
【００７２】
Ｓ１１１７では、状態遷移キーワード抽出部２１２は、調整後のパラメータに基づき状態遷移キーワード抽出モデルを生成する。
【００７３】
続いて、状態遷移キーワード抽出部２１２は、Ｓ１１１３で対象とした一部のセグメント化済文書データ２０５以外のセグメント化済文書データ２０５の文章を、Ｓ１１１７で生成した状態遷移キーワード抽出モデルに入力することにより、状態遷移キーワードデータ２０６を生成する（Ｓ１１１８）。
【００７４】
以上で状態遷移キーワード抽出処理Ｓ１１００は終了する。
【００７５】
ところで、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３の設定にかかるユーザの負荷軽減を図るべく、例えば、対話モデル生成部２００が、文書データ２０１を表示して、ユーザに、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３の各項目（状態遷移キーワード、遷移元セグメント、遷移先セグメント）を指定させるユーザインタフェースを提供するようにしてもよい。
【００７６】

図１２に、上記ユーザインタフェースを構成する画面の一例（以下、「状態遷移キーワードラベル設定画面１２００」と称する。）を示す。同図に示すように、例示する状態遷移キーワードラベル設定画面１２００は、文書ＩＤの入力欄１２１０、セグメント化済文書データの表示欄１２２０、遷移元／遷移先設定欄１２３０、および登録ボタン１２４０を有する。

【００７７】

ユーザが文書ＩＤの入力欄１２１０に文書ＩＤを入力すると、セグメント化済文書データ２０５の当該文書ＩＤに対応するセグメントの内容がセグメント化済文書データの表示欄１２２０に表示される。ユーザが、セグメント化済文書データの表示欄１２２０においてキーワードを指定する操作（マウスのドラッグ操作等）を行うと、指定したキーワードが遷移元／遷移先設定欄１２３０に表示される。ユーザは、遷移元／遷移先設定欄１２３０に、各キーワードの遷移元と遷移先のセグメントのセグメントＩＤを入力する。ユーザが登録ボタン１２４０を操作すると、遷移元／遷移先設定欄１２３０の内容が状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３に反映される。

【００７８】

ユーザは、状態遷移キーワードラベル設定画面１２００を利用することで、セグメント化済文書データ２０５の内容を確認しつつ、状態遷移キーワードラベルＴＢＬ２０３を効率よく設定することができる。

【００７９】

尚、以上では、キーワード、遷移元セグメントＩＤ、および遷移先セグメントＩＤのセットをラベルとして状態遷移キーワード抽出モデルを学習する場合を例示したが、ラベルの設定方法や機械学習の方法は必ずしも限定されない。例えば、キーワード、遷移元セグメントＩＤ、および遷移先セグメントＩＤのうちのいずれか１つまたは２つをラベルとして学習した機械学習モデルを組み合わせることにより状態遷移キーワード抽出モデルを構成してもよい。

【００８０】

図４に戻り、対話モデル生成処理部２１３は、セグメント化済文書データ２０５に基づきセグメント単位データ２０７を生成し、状態遷移キーワードデータ２０６とセグメント単位データ２０７とに基づき対話モデルＴＢＬ１０１を生成する。

【００８１】

図１３に、セグメント単位データ２０７の一例を示す。セグメント単位データ２０７には、セグメント化済文書データ２０５の各セグメントから抽出される情報（本例では単語）がセグメントＩＤごとに管理される。対話モデル生成処理部２１３は、セグメント化済文書データ２０５の各セグメントのテキスト２０５３から、例えば、固有表現抽出等の自然言語処理技術を用いて上記情報を抽出する。

【００８２】

同図に示すように、例示するセグメント単位データ２０７は、文書ＩＤ２０７１、セグメントＩＤ２０７２、部位名２０７３、および動作名２０７４の各項目を有する複数のエントリ（レコード）で構成される。セグメント単位データ２０７の１つのエントリは、１つのセグメントに対応している。

【００８３】

上記項目のうち、文書ＩＤ２０７１には、当該セグメントの抽出元の文書データ２０１の文書ＩＤが格納される。セグメントＩＤ２０７２には、当該セグメントのセグメントＩＤが格納される。部位名２０７３および動作名２０７４には、夫々、セグメント化済文書データ２０５の各セグメントのテキスト２０５３から抽出される情報が格納される。尚、本例では、上記情報として、部位名２０７３および動作名２０７４を抽出しているが、対話モデル生成処理部２１３から抽出する情報は、対話制御システム１が対象とする作業の種類や内容に応じて選択される。

【００８４】

図１４は、対話モデル生成処理部２１３が、対話モデルＴＢＬ１０１を生成する際に行

う処理（以下、「対話モデル生成処理Ｓ１４００」と称する。）を説明するフローチャートである。以下、同図とともに対話モデル生成処理Ｓ１４００について説明する。尚、対話モデル生成処理Ｓ１４００は、状態遷移キーワード抽出処理Ｓ１１００が実行された後に実行される。

【００８５】

まず、対話モデル生成処理部２１３は、セグメント化済文書データ２０５を取得する（Ｓ１４１１）。

【００８６】

続いて、対話モデル生成処理部２１３は、セグメント化済文書データ２０５のセグメントごとに情報を抽出し、セグメント単位データ２０７を生成する（Ｓ１４１２）。

【００８７】

続いて、対話モデル生成処理部２１３は、状態遷移キーワードデータ２０６を取得する（Ｓ１４１３）。

【００８８】

続いて、対話モデル生成処理部２１３は、状態遷移キーワードデータ２０６とセグメント単位データ２０７とに基づき、対話モデルＴＢＬ１０１（例えば、図２Ｂを参照）を生成する（Ｓ１４１４）。

【００８９】

続いて、対話モデル生成処理部２１３は、対話モデルＴＢＬ１０１の始点ノードのエントリの出力キーワード１０１２に記号「＜Ｓ＞」を格納し、また、対話モデルＴＢＬ１０１の終点ノードのエントリの終了フラグ１０１３に「１」を格納する（Ｓ１４１５）。

【００９０】

以上で対話モデル生成処理Ｓ１４００は終了する。尚、対話モデル生成処理部２１３は、対話モデル生成処理Ｓ１４００により生成した対話モデルＴＢＬ１０１の内容を、ユーザインタフェースを介してユーザに提示する。

【００９１】

図１５は、対話モデル生成処理部２１３が、生成した対話モデルＴＢＬ１０１の内容をユーザに提示する際に表示する画面（以下、「対話モデル確認画面１５００」と称する。）の一例である。同図に示すように、対話モデル確認画面１５００は、有向グラフの表示欄１５１０、対話モデルＴＢＬの表示欄１５２０、編集ボタン１５３０、および登録ボタン１５４０を有する。

【００９２】

有向グラフの表示欄１５１０には、対話モデルＴＢＬ１０１の内容に対応する有向グラフが表示される。ユーザは有向グラフを見ることで対話モデルＴＢＬ１０１の内容を直感的に把握することができる。対話モデルＴＢＬの表示欄１５２０には、対話モデルＴＢＬ１０１の内容が表示される。

【００９３】

ユーザが編集ボタン１５３０を操作すると、対話モデルＴＢＬの表示欄１５２０の内容を編集するためのユーザインタフェースが表示され、これを利用してユーザは対話モデルＴＢＬ１０１の内容を編集することができる。

【００９４】

ユーザが登録ボタン１５４０を操作すると、表示されている（編集された場合は編集後の）対話モデルＴＢＬの表示欄１５２０の内容が対話モデルＴＢＬ１０１に反映される。

【００９５】

このように、ユーザは、生成された対話モデルＴＢＬ１０１を対話モデル確認画面１５００を介して視覚的に確認することができる。また、必要な場合であればユーザは対話モデル確認画面１５００を介して対話モデルＴＢＬ１０１の内容を編集することもできる。

【００９６】

図１６は、以上に説明した対話制御システム１の構成に用いる情報処理装置の一例である。同図に示すように、例示する情報処理装置１０は、プロセッサ１１、主記憶装置１２

、補助記憶装置１３、入力装置１４、出力装置１５、および通信装置１６を備える。
【００９７】
対話制御システム１は、例えば、通信可能に接続された複数の情報処理装置１０を用いて実現してもよい。また、情報処理装置１０は、その全部または一部が、例えば、クラウドシステムによって提供される仮想サーバのように、仮想化技術やプロセス空間分離技術等を用いて提供される仮想的な情報処理資源を用いて実現されるものであってもよい。また、情報処理装置１０によって提供される機能の全部または一部は、例えば、クラウドシステムがＡＰＩ（Application Programming Interface）等を介して提供するサービスによって実現してもよい。
【００９８】
また、情報処理装置１０によって提供される機能の全部または一部は、例えば、ＳａａＳ（Software as a Service）、ＰａａＳ（Platform as a Service）、ＩａａＳ（Infrastructure as a Service）等を利用して実現されるものであってもよい。
【００９９】
同図に示すプロセッサ１１は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、
ＡＩ（Artificial Intelligence）チップ等を用いて構成されている。
【０１００】
主記憶装置１２は、プログラムやデータを記憶する装置であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、不揮発性メモリ（ＮＶＲＡＭ（Non Volatile RAM））等である。
【０１０１】
補助記憶装置１３は、例えば、ＳＳＤ（Solid State Drive）、ハードディスクドライブ、光学式記憶装置（ＣＤ（Compact Disc）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）等）、ストレージシステム、ＩＣカード、ＳＤカードや光学式記録媒体等の記録媒体の読取／書込装置、クラウドサーバの記憶領域等である。補助記憶装置１３には、記録媒体の読取装置や通信装置１６を介してプログラムやデータを読み込むことができる。補助記憶装置１３に格納（記憶）されているプログラムやデータは主記憶装置１２に随時読み込まれる。
【０１０２】
入力装置１４は、外部からの入力を受け付けるインタフェースであり、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、カードリーダ、ペン入力方式のタブレット、音声入力装置等である。
【０１０３】
出力装置１５は、処理経過や処理結果等の各種情報を出力するインタフェースである。出力装置１５は、例えば、上記の各種情報を可視化する表示装置（液晶モニタ、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）、グラフィックカード等）、上記の各種情報を音声化する装置（音声出力装置（スピーカ等））、上記の各種情報を文字化する装置（印字装置等）である。尚、例えば、情報処理装置１０が通信装置１６を介して他の装置との間で情報の入力や出力を行う構成としてもよい。
【０１０４】
入力装置１４と出力装置１５は、ユーザとの間での対話処理（情報の受け付け、情報の提示等）を実現するユーザインタフェースを構成する。
【０１０５】
通信装置１６は、他の装置との間の通信を実現する装置である。通信装置１６は、通信ネットワーク５（ＬＡＮ（Local Area Network）、ＷＡＮ（Wide Area Network）、インターネット、公衆通信網、専用線等）を介して他の装置との間の通信を実現する、有線方式または無線方式の通信インタフェースであり、例えば、ＮＩＣ（Network Interface C

ard）、無線通信モジュール、ＵＳＢモジュール等である。
【０１０６】
情報処理装置１０には、例えば、オペレーティングシステム、ファイルシステム、ＤＢＭＳ（DataBase Management System）（リレーショナルデータベース、ＮｏＳＱＬ等）、ＫＶＳ（Key-Value Store）等が導入されていてもよい。対話制御システム１は、前述した各種の情報（データ）を、例えば、データベースのテーブルやファイルシステムが管理するファイルとして記憶する。主記憶装置１２や補助記憶装置１３は、対話制御システム１が管理する各種のデータを記憶する記憶部として機能する。
【０１０７】
対話制御システム１が提供する各種の機能は、プロセッサ１１が、主記憶装置１２に格納されているプログラムを読み出して実行することにより、もしくは、対話制御システム１を構成するハードウェア（ＦＰＧＡ、ＡＳＩＣ、ＡＩチップ等）自体によって実現される。
【０１０８】
また、対話制御システム１が備える各種の機能は、例えば、テキストデータマイニング等の公知の各種データマイニング手法、公知の各種自然言語処理手法（形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析、特徴量抽出、単語分散表現、固有表現抽出、テキスト分類、系列ラベリング）、公知の各種機械学習手法（深層学習（ＤＮＮ（Deep Neural Network）、ＲＮＮ（Recurrent Neural Network）等）を用いて実現される。
【０１０９】
以上詳細に説明したように、本実施形態の対話制御システム１によれば、対話形式で情報提供を行う対話エンジンを機能させるために必要な有向グラフ構造の対話モデル（対話モデルＴＢＬ１０１）を、マニュアル等の文書データに基づき効率よく生成することができる。このため、少ない作業負荷でＯＴ知識等の情報を対話形式で提供する仕組みを実現することができる。
【０１１０】
以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、上記の実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、上記実施形態の構成の一部について、他の構成の追加や削除、置換をすることが可能である。
【０１１１】
例えば、以上では、各種の処理が文書（文書データ２０１）を単位として行われる場合を例として説明したが、処理の単位は必ずしも限定されず、本実施形態の対話制御システム１は、文書に代え文章（１つ以上の文からなる文章）を単位としても同様の処理を行うことができる。
【０１１２】
また、例えば、対話制御部１００は、ユーザの入力文を対話モデルと対照する際の前処理として、入力文のばらつきや入力文の一部の誤り等を、例えば、機械学習モデルを用いた方法や所定のアルゴリズムにより矯正または修正する仕組みを備えていてもよい。
【０１１３】
また、上記の各構成、機能部、処理部、処理手段等は、それらの一部または全部を、例えば、集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリやハードディスク、ＳＳＤ（Solid State Drive）等の記録装置、ＩＣカード、ＳＤカード、ＤＶＤ等の記録媒体に置くことができる。
【０１１４】
また、以上に説明した各情報処理装置の各種機能部、各種処理部、各種データベースの

配置形態は一例に過ぎない。各種機能部、各種処理部、各種データベースの配置形態は、これらの装置が備えるハードウェアやソフトウェアの性能、処理効率、通信効率等の観点から最適な配置形態に変更し得る。

【０１１５】

また、前述した各種のデータを格納するデータベースの構成（スキーマ（Schema）等）は、リソースの効率的な利用、処理効率向上、アクセス効率向上、検索効率向上等の観点から柔軟に変更し得る。

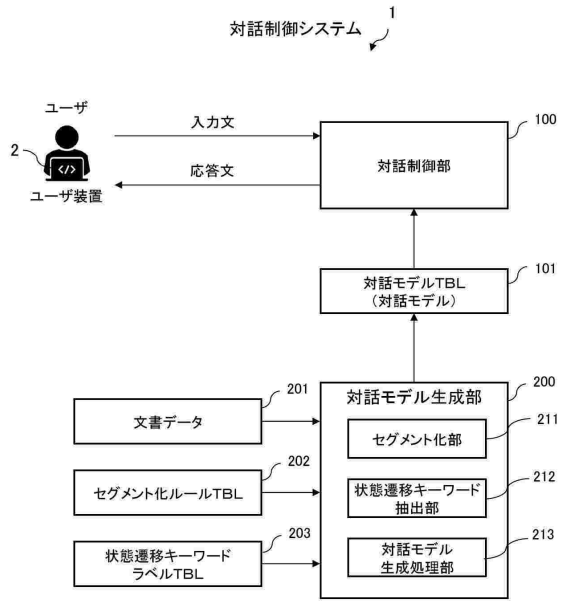
【符号の説明】

【０１１６】

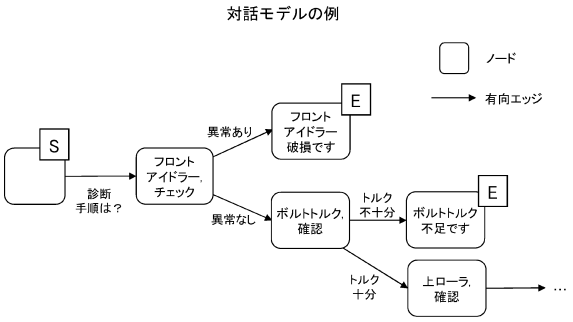
１　対話制御システム、２　ユーザ装置、１００　対話制御部、１０１　対話モデルＴＢＬ、２００　対話モデル生成部、２０１　文書データ、２０２　セグメント化ル-ルＴＢＬ、２０３　状態遷移キーワードラベルＴＢＬ、２０５　セグメント化済文書データ、２０６　状態遷移キーワードデータ、２０７　セグメント単位データ、２１１　セグメント化部、２１２　状態遷移キーワード抽出部、２１３　対話モデル生成処理部、Ｓ３００　対話処理、Ｓ８００　セグメント化処理、Ｓ１１００　状態遷移キーワード抽出処理、１２００　状態遷移キーワードラベル設定画面、Ｓ１４００　対話モデル生成処理、１５００　対話モデル確認画面

【図面】

【図１】



【図２Ａ】

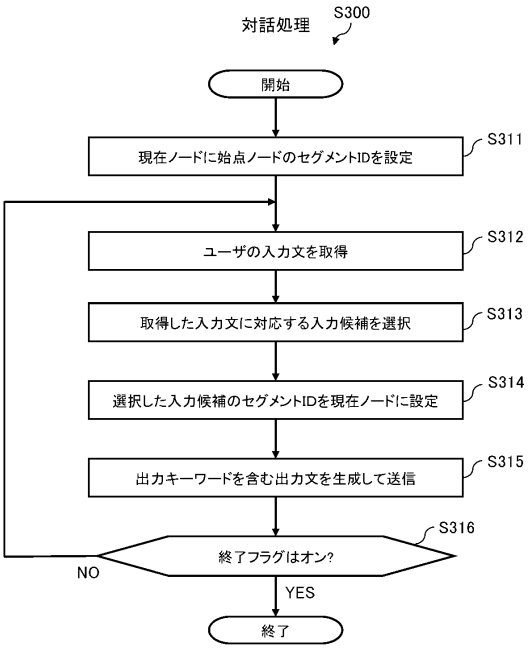


【図２Ｂ】

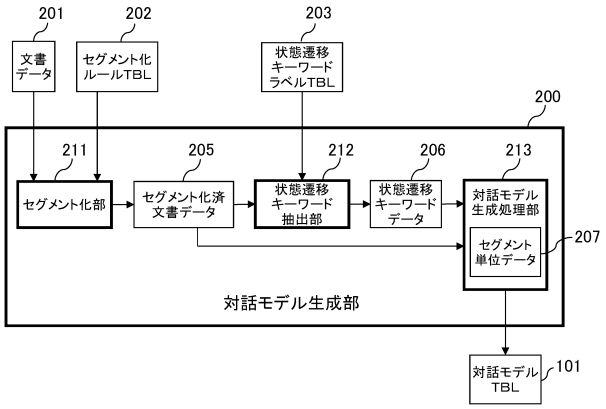
対話モデルＴＢＬ　101

1011 セグメントID	1012 出力キーワード	1013 終了フラグ	1014 第1入力候補	1015 第1遷移先セグメントID	1016 第2入力候補	1017 第2遷移先セグメントID
211	<S>	0	診断手順は?	212	–	–
212	フロントアイドラー，チェック	0	異常あり	213	異常なし	214
213	フロントアイドラー破損です	1	–	–	–	–
:	:	:	:	:	:	:

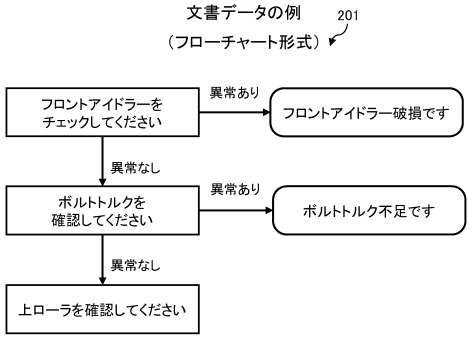
【図３】



【図４】



【図５Ａ】



【図５Ｂ】

文書データの例（箇条書き形式） 201

①フロントアイドラーをチェックしてください。異常があれば②に、異常がなければ③にジャンプする。

②フロントアイドラー破損です。

③ボルトトルクを確認してください。異常があれば④に、 異常がなければ⑤にジャンプする。

④ボルトトルク不足です。

⑤上ローラーを確認してください。

【図６】

セグメント化ルールTBL 202

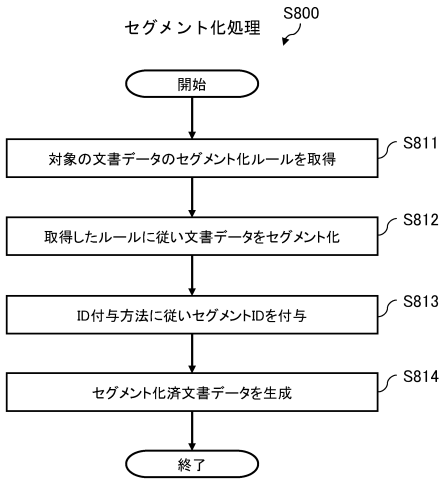
2021 文書ID	2022 ルール	2023 ID付与方法
1	矩形領域抽出	自動
2	箇条書き項目抽出	項目番号
:	:	:

【図７】

セグメント化済文書データ 205

2051 文書ID	2052 セグメントID	2053 テキスト
1	1	フロントアイドラーをチェックしてください
1	2	フロントアイドラー破損です。
:	:	:

【図８】



【図９】

状態遷移キーワードラベルTBL 203

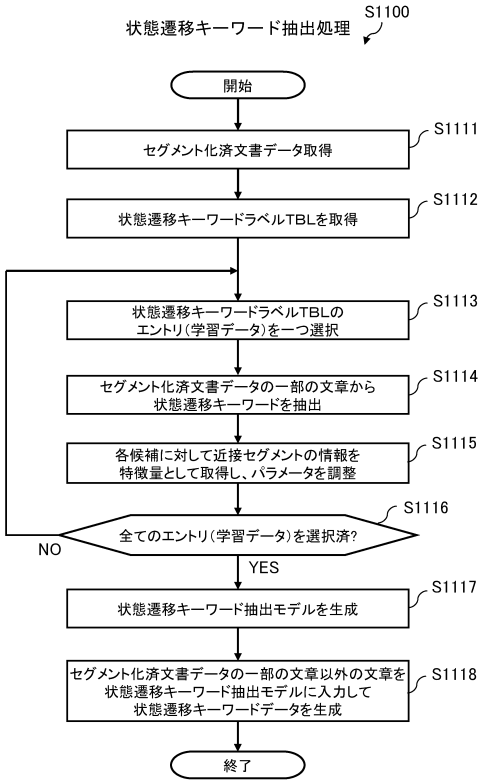
2031 文書ID	2032 キーワード	2033 遷移元セグメントID	2034 遷移先セグメントID
1	異常なし	3	4
1	異常あり	3	5
:	:	:	:

【図１０】

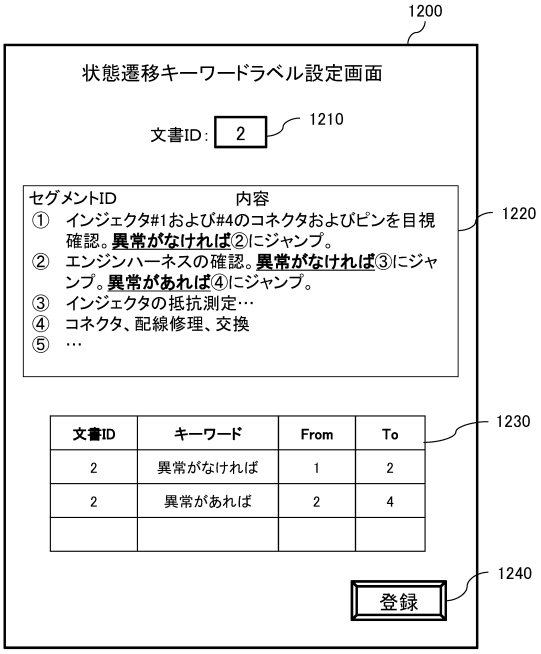
状態遷移キーワードデータ 206

2061 文書ID	2062 キーワード	2063 遷移元セグメントID	2064 遷移先セグメントID
1	異常あり	1	2
1	異常なし	1	3
1	異常あり	3	4
1	異常なし	3	5
:	:	:	:

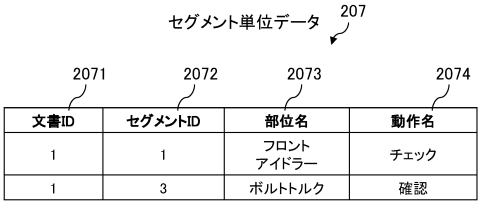
【図１１】



【図１２】

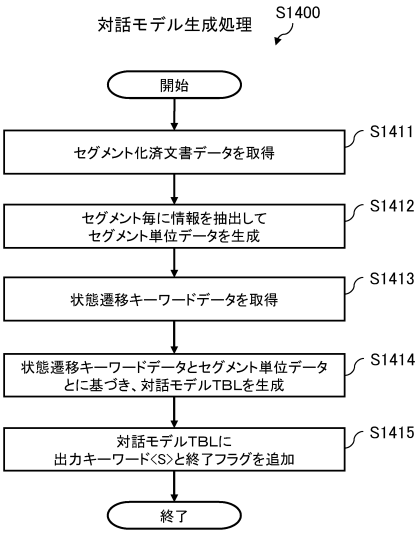


【図１３】

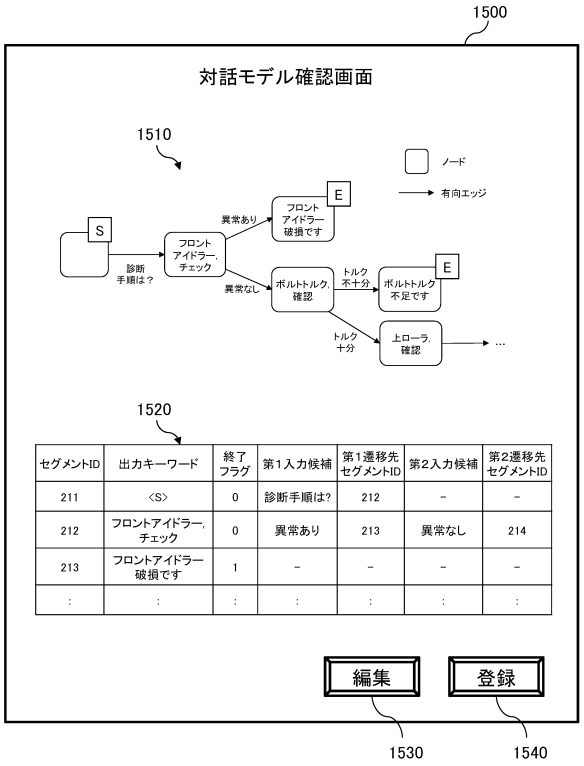


文書ID	セグメントID	部位名	動作名
1	1	フロント アイドラー	チェック
1	3	ボルトトルク	確認

【図１４】

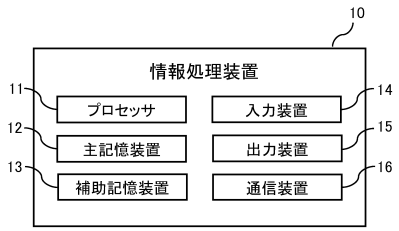


【図１５】



セグメントID	出力キーワード	終了 フラグ	第1入力候補	第1遷移先 セグメントID	第2入力候補	第2遷移先 セグメントID
211	<S>	0	診断手順は?	212	–	–
212	フロントアイドラー, チェック	0	異常あり	213	異常なし	214
213	フロントアイドラー 破損です	1	–	–	–	–
:	:	:	:	:	:	:

【図１６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第６５７０７９２（ＪＰ，Ｂ１）
特開２０１８－０４１３３６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２６７０６２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１２５３１７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－１４７１００（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０１６６６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１４９０７０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｆ １６／００ － １６／９５８