

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5232415号
(P5232415)

(45) 発行日 平成25年7月10日(2013.7.10)

(24) 登録日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 6 F 17/30 (2006.01)	G 0 6 F 17/30 3 3 0 C
	G 0 6 F 17/30 1 8 0 A

請求項の数 8 外国語出願 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2007-181017 (P2007-181017)
 (22) 出願日 平成19年7月10日(2007.7.10)
 (65) 公開番号 特開2008-47101 (P2008-47101A)
 (43) 公開日 平成20年2月28日(2008.2.28)
 審査請求日 平成19年9月7日(2007.9.7)
 審判番号 不服2011-6499 (P2011-6499/J1)
 審判請求日 平成23年3月25日(2011.3.25)
 (31) 優先権主張番号 200610106226.5
 (32) 優先日 平成18年7月10日(2006.7.10)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 505418870
 エヌイーシー (チャイナ) カンパニー、
 リミテッド
 NEC (China) Co., Ltd.
 中華人民共和国 100191 Beijing
 , ハイディエンディストリクト, シュエユ
 エンロード 35, シーニンタワー 20
 階
 (74) 代理人 100093595
 弁理士 松本 正夫
 (72) 発明者 クアンゼ フェン
 中華人民共和国 100084 Beijing
 , チンファ サイエンス パーク, イ
 ノベーション プラザ, ビルディング
 エー, 11エフ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自然言語ベースのロケーション・クエリー・システム、キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システム、及び自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・シ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムであって、
 ユーザー端末から自然言語のクエリー要求を受信する受信装置と、
 システムに外付けまたは内蔵された、ロケーション・サービスのフィールドに関する知識記述で構成されるロケーション・オントロジー・ベース及びロケーション・サービス・クエリーの言語モデルで構成されるロケーション・クエリー言語ベースにアクセスするアクセス装置と、

前記ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表及びエンティティ表と、前記ロケーション・クエリー言語ベース内の定数表とを検索することにより、自然言語のクエリー要求を構文解析する構文解析手段と、解析済み要求に対して文法的な特徴に基づく冗長語の削除、ロケーション・オントロジーに基づく文字及び語の補完、クエリー履歴に基づく語の追加、の何れかを行う曖昧処理手段と、処理済み要求を前記ロケーション・クエリー言語ベースと照合し、クエリーに対応するクエリー・アクションを生成するクエリー言語照合手段と、前記クエリー・アクションに従って、前記ロケーション・データベースから対応するクエリー結果を取り込むデータベース検索手段と、クエリー結果を融合して応答を生成し、その応答を前記ユーザー端末に送信する応答融合生成手段と、ロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースによりユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する誤り診断手段と、を含む自然言語クエリー処理装置と、

10

20

前記ロケーション情報をユーザー端末に送信する送信装置とを備え、
 前記ロケーション・クエリー言語ベースが、
各ドメインに可能な質問文を収集し、その質問文から構文及び定数表を抽出し、抽出された構文とその構文に対応するクエリー・アクションを結合したドメイン・クエリー言語と、各ドメイン・クエリー言語で共通の構文を要約したドメイン共通クエリー言語から構成され、

前記クエリー言語照合手段は、
 前記ドメイン共通クエリー言語から前記処理済み要求と一致する構文を共通構文として取得し、その後、前記共通構文を承継したドメイン・クエリー言語から前記処理済み要求と一致する構文をドメイン構文として取得し、

前記共通構文が取得できた場合、当該共通構文と前記処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、

前記共通構文が取得できなかった場合は、前記ドメイン構文と前記処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、

前記誤り診断手段は、
 前記ユーザーのキーワード・クエリー内の各変数が、予め設定した分類上の誤りに関連する制約を満足するかどうかチェックすることで、ユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する

ことを特徴とする自然言語ベースのロケーション・クエリー・システム。

【請求項 2】

前記自然言語クエリー処理装置が、
 複合文から成る自然言語クエリー要求を、複数の自然言語クエリー要求に分割し、分割後の要求を前記構文解析手段に供給する複合文処理手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の自然言語ベースのロケーション・クエリー・システム。

【請求項 3】

前記クエリー言語照合手段が、前記ロケーション・オントロジー・ベースのマッピング・オントロジーを検索することにより、一致した構文の概念制約を満足しない記述を変換することを特徴とする請求項 1 に記載の自然言語ベースのロケーション・クエリー・システム。

【請求項 4】

前記誤り診断手段が、
 前記クエリー言語照合手段による照合が失敗した後に、所定のルールに従って自然言語のクエリー要求に含まれる意味的誤りを識別及び分析し、前記応答融合生成手段を介して識別された誤りに関する情報を前記ユーザー端末に送信することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の自然言語ベースのロケーション・クエリー・システム。

【請求項 5】

自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムによる自然言語ベースのロケーション・クエリー方法であって、

ユーザーによりユーザー端末から送られてきた自然言語のクエリー要求を受信する受信ステップと、

前記ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表及びエンティティ表と、前記ロケーション・クエリー言語ベース内の構文部の定数表とを検索することにより、自然言語のクエリー要求を構文解析する構文解析ステップ、解析済み要求に対して文法的な特徴に基づく冗長語の削除、ロケーション・オントロジーに基づく文字及び語の補完、クエリー履歴に基づく語の追加、の何れかを行う曖昧処理ステップ、処理済み要求を前記ロケーション・クエリー言語ベースと照合し、クエリーに対応するクエリー・アクションを生成するクエリー言語照合ステップ、クエリーに対応した前記クエリー・アクションに従って、前記ロケーション・データベースからクエリー結果を取り込むデータベース検索ステップ、クエリー結果を融合して応答を生成し、その応答を前記ユーザー端末に送信する応答融合生成ステップ、ロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言

10

20

30

40

50

語ベースによりユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する誤り診断ステップ、を含む自然言語クエリー処理ステップと、

ロケーション情報をユーザー端末に送信する送信ステップとを有し、

前記ロケーション・クエリー言語ベースが、

各ドメインに可能な質問文を収集し、その質問文から構文及び定数表を抽出し、抽出された構文とその構文に対応するクエリー・アクションを結合したドメイン・クエリー言語と、各ドメイン・クエリー言語で共通の構文を要約したドメイン共通クエリー言語から構成され、

前記クエリー言語照合ステップで、

前記ドメイン共通クエリー言語から前記処理済み要求と一致する構文を共通構文として取得し、その後、前記共通構文を承継したドメイン・クエリー言語から前記処理済み要求と一致する構文をドメイン構文として取得し、

前記共通構文が取得できた場合、当該共通構文と前記処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、

前記共通構文が取得できなかった場合は、前記ドメイン構文と前記処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、

前記誤り診断ステップで、

前記ユーザーのキーワード・クエリー内の各変数が、予め設定した分類上の誤りに関連する制約を満足するかどうかチェックすることで、ユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する

ことを特徴とする自然言語ベースのロケーション・クエリー方法。

【請求項 6】

前記自然言語クエリー処理ステップが、

複合文から成る自然言語クエリー要求を複数の自然言語クエリー要求に分割し、分割後の要求を前記構文解析ステップに供給する複合文処理ステップをさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の自然言語ベースのロケーション・クエリー方法。

【請求項 7】

前記クエリー言語照合ステップが、前記ロケーション・オントロジー・ベースのマッピング・オントロジーを検索することにより、一致した構文の概念制約を満足しない記述を変換するステップをさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の自然言語ベースのロケーション・クエリー方法。

【請求項 8】

前記誤り診断ステップが、

クエリー言語の照合が失敗した後に、所定のルールに従って自然言語のクエリー要求に含まれる意味的誤りを識別及び分析し、識別された誤りに関する情報を前記ユーザー端末に送信することを特徴とする請求項 5 から請求項 7 の何れか 1 項に記載の自然言語ベースのロケーション・クエリー方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロケーション検索エンジン・フィールドに関し、特に、自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムとその方法、キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システム、及び自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムとその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

中国では移動通信網が発達し、特に 3 G の普及も間近いことから、人々の暮らしに密接に繋がるローカル検索が近い将来に巨大市場を生み出すことは確実である。

【0003】

科学技術と経済の急速な発展に伴い、人々の生活や仕事はますますグローバル化してい

10

20

30

40

50

る。未知の場所に出かけたときには、ホテルやレンタカー会社、医療機関の情報が必要になることが多い。また、引っ越したばかりの町では、水道工事会社、レストラン、会計士事務所、花屋等の場所を探すことも必要になある。

【 0 0 0 4 】

このよう場合には、ロケーション検索が重要な役割を果たす。従来の検索エンジンでは、ユーザーは通常、クエリー要求の送信後に複数の結果から必要な情報を選択しなければならない。特に、携帯電話を使ってロケーション情報を検索する場合には、画面が小さくキー数も限られているため、検索結果をスクロールするのに長い時間がかかる。そのため、従来の検索エンジンでは高精度で効率的な検索結果を提供することができない。ユーザーは情報をもっと自由にクエリーできることを望んでおり、携帯電話の利用者は的確かつ簡潔な方法で情報にアクセスしたいと願っている。

10

【 0 0 0 5 】

従来の検索エンジンの中には、携帯電話利用者にローカル情報サービスを提供しているものもある。例えば、Google (登録商標名) のローカル検索では、特定エリアの店舗や企業情報を検索することが可能である。Yahoo! (登録商標名) のローカル検索は、レストランや娯楽施設、会社等を探すのに利用できる。この2つの検索エンジンは、携帯電話利用者、ネットワーク・ユーザーのいずれに対しても、同じ検索方式を使用している。そのため、携帯電話のローカル検索で表示される結果と、コンピュータ上のローカル検索で表示される結果はまったく同じである。

【 0 0 0 6 】

20

Mobile Info Searchでは、会社名や住所といった、ページのコンテンツからロケーションに関連するあらゆる情報を自動的に取り込むことができる。この情報は地図と関連付けられており、キーワード検索によるロケーション情報検索用としてユーザーに提供される。

【 0 0 0 7 】

Answers Anywhere Mobileはミドルウェア・プラットフォームであり、SMS、MMS、音声等の対話モードによるワイヤレス装置からデータ・サービスへの直接アクセスをユーザーに提供する。また、高度自然言語と文脈理解の技術も備える。

【 0 0 0 8 】

30

さらに、従来の特許には、情報サービス・システムで自然言語を処理する方法に取り組むものもある。

【 0 0 0 9 】

米国特許2002161587A1では、ロケーション・ベースのサービス・システムにおいて自然言語処理を提供する方法が開示されている。このシステムは、音声要求を受信し、前記遠隔端末の地理的な位置に基づいて応答を生成する。

【 0 0 1 0 】

中国特許CN1466367Aは、携帯電話による人間知識対話システム及びその方法を開示している。ユーザーは、携帯電話を使用して、複数領域の知識(例: 気象情報、交通情報)をクエリーすることができる。これには、(1)ユーザーは自然言語のクエリーを発行できる、(2)クエリーに含まれるスペルミスがシステムが検出して訂正できる、という2つの利点がある。

40

【 0 0 1 1 】

携帯電話利用者はロケーション情報を自由にかつ確実にクエリーできることを望んでいるが、検索方法はユーザーによって様々である。第一に、ユーザーはローカル情報を間接的に検索する場合がある(例: 「レストラン」の代わりに「食事」を検索語として使用する)。第二に、ユーザーによって、自然言語のクエリーが好まれる場合と、キーワード・ベースのクエリーが好まれる場合がある。第三に、ユーザー・クエリーが複合文のことがある。第四に、ユーザー・クエリーが曖昧な場合がある。最後に、ユーザーがクエリーする際に、余分な文字が含まれていたり、必要な文字が抜けていたり、さらには意味的誤り

50

がある場合もある。

【特許文献1】米国特許2002161587A1

【特許文献2】中国特許CN1466367A

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

そのため、従来技術には次のような欠点がある。

【0013】

上記の状況において、従来ソリューションの短所は以下のように要約される。

【0014】

Google (登録商標名)、Yahoo! (登録商標名)、Mobile Info Searchは、キーワード・ベースの検索エンジンとして提供されており、自然言語のクエリーを処理できない。

【0015】

Answers Anywhereは自然言語のクエリーを提供するが、間接的なクエリーや複合文を柔軟に処理できない。さらに、曖昧処理と意味的誤り分析の能力が非常に弱い。

【0016】

米国特許US23002161587A1は、英語の自然言語インターフェースのみを提供するが、発話の一部を考慮するのみで、それ以上の意味情報を考慮しない。そのため、曖昧なクエリーと意味的誤りを含むユーザー・クエリーの処理能力は限られている。

【0017】

中国特許CN1466367Aは、中国語の質問応答システムであるが、複合文、キーワード・クエリー、意味的誤りを含むクエリーを処理できない。

【0018】

本発明は上記の問題を鑑みて提案されたものである。本発明の目的は、ロケーション・オントロジー・ベース及びロケーション・クエリー言語ベースを使用してロケーション・クエリーを実行するシステムと、その方法を提供することである。ロケーション・オントロジー・ベースは、ローカル情報に関して豊富な意味的知識を提供する。ロケーション・クエリー言語ベースは、自然言語のクエリーとキーワード・ベースのクエリーを分析する際に使用される言語ルールを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の第1の自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムは、自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムであって、ユーザー端末から自然言語のクエリー要求を受信する受信装置と、システムに外付けまたは内蔵された、ロケーション・サービスのフィールドに関する知識記述で構成されるロケーション・オントロジー・ベース及びロケーション・サービス・クエリーの言語モデルで構成されるロケーション・クエリー言語ベースにアクセスするアクセス装置と、ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表及びエンティティ表と、ロケーション・クエリー言語ベース内の定数表とを検索することにより、自然言語のクエリー要求を構文解析する構文解析手段と、解析済み要求に対して文法的な特徴に基づく冗長語の削除、ロケーション・オントロジーに基づく文字及び語の補完、クエリー履歴に基づく語の追加、の何れかを行う曖昧処理手段と、処理済み要求をロケーション・クエリー言語ベースと照合し、クエリーに対応するクエリー・アクションを生成するクエリー言語照合手段と、クエリー・アクションに従って、ロケーション・データベースから対応するクエリー結果を取り込むデータベース検索手段と、クエリー結果を融合して応答を生成し、その応答をユーザー端末に送信する応答融合生成手段と、ロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースによりユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する誤り診断手段と、を含む自然言語クエリー処理装置と、ロケーション情報をユーザー端末に送信する送信装置とを備え、ロ

10

20

30

40

50

ケーション・クエリー言語ベースが、各ドメインに可能な質問文を収集し、その質問文から構文及び定数表を抽出し、抽出された構文とその構文に対応するクエリー・アクションを結合したドメイン・クエリー言語と、各ドメイン・クエリー言語で共通の構文を要約したドメイン共通クエリー言語から構成され、クエリー言語照合手段は、ドメイン共通クエリー言語から処理済み要求と一致する構文を共通構文として取得し、その後、共通構文を承継したドメイン・クエリー言語から処理済み要求と一致する構文をドメイン構文として取得し、共通構文が取得できた場合、当該共通構文と処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、共通構文が取得できなかった場合は、ドメイン構文と処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、誤り診断手段は、ユーザーのキーワード・クエリー内の各変数が、予め設定した分類上の誤りに関連する制約を満足するかどうかチェックすることで、ユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する。

10

【0020】

本発明の第1の自然言語ベースのロケーション・クエリー方法は、自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムによる自然言語ベースのロケーション・クエリー方法であって、ユーザーによりユーザー端末から送られてきた自然言語のクエリー要求を受信する受信ステップと、ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表及びエンティティ表と、ロケーション・クエリー言語ベース内の構文部の定数表とを検索することにより、自然言語のクエリー要求を構文解析する構文解析ステップ、解析済み要求に対して文法的な特徴に基づく冗長語の削除、ロケーション・オントロジーに基づく文字及び語の補完、クエリー履歴に基づく語の追加、の何れかを行う曖昧処理ステップ、処理済み要求をロケーション・クエリー言語ベースと照合し、クエリーに対応するクエリー・アクションを生成するクエリー言語照合ステップ、クエリーに対応したクエリー・アクションに従って、ロケーション・データベースからクエリー結果を取り込むデータベース検索ステップ、クエリー結果を融合して応答を生成し、その応答をユーザー端末に送信する応答融合生成ステップ、ロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースによりユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する誤り診断ステップ、を含む自然言語クエリー処理ステップと、ロケーション情報をユーザー端末に送信する送信ステップとを有し、ロケーション・クエリー言語ベースが、各ドメインに可能な質問文を収集し、その質問文から構文及び定数表を抽出し、抽出された構文とその構文に対応するクエリー・アクションを結合したドメイン・クエリー言語と、各ドメイン・クエリー言語で共通の構文を要約したドメイン共通クエリー言語から構成され、クエリー言語照合ステップで、ドメイン共通クエリー言語から処理済み要求と一致する構文を共通構文として取得し、その後、共通構文を承継したドメイン・クエリー言語から処理済み要求と一致する構文をドメイン構文として取得し、共通構文が取得できた場合、当該共通構文と処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、共通構文が取得できなかった場合は、ドメイン構文と処理済み要求とを照合してクエリー・アクションを生成し、誤り診断ステップで、ユーザーのキーワード・クエリー内の各変数が、予め設定した分類上の誤りに関連する制約を満足するかどうかチェックすることで、ユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別する。

20

30

【発明の効果】

40

【0026】

したがって、本発明による自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムは、複合文クエリー、間接クエリー、及び曖昧クエリーの処理だけでなく、意味的誤りを含むクエリーの処理も実行する。また、本発明によるキーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムは、間接クエリー及び曖昧クエリーの処理に加えて、意味的誤りを含むクエリーの処理も実行する。本発明による自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムにおいては、ユーザーは自然言語またはキーワードを使用して同じインターフェースにアクセスできる。そのため、ユーザーに対して必要なロケーション情報をより柔軟に提供でき、その情報をユーザーの好みや必要性に応じてよりの確かつ簡潔に提供でき、さらにはクエリーの自由度も高まるので、従来の検索システムの欠点が

50

克服される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下では、添付図面を参照して、本発明の好適な実施例を説明する。図面では、同じ構成要素及び機能は同じ番号を使用して示している。なお、本発明の以下の説明では、本発明に組み込まれる既知の機能及び構成については、本発明の目的物の明確性を減じる恐れがある場合には詳細な説明を省略している。

【0028】

図1は、本発明による自然言語ベース・ロケーション・クエリー・システムの略ブロック図を示す。図1を参照すると、ロケーション・クエリー・システム1は、ユーザー・インターフェース1と、記憶手段2と、ロケーション・データベース3と、GISインターフェース32と、自然言語クエリー処理手段4とを備える。

【0029】

ロケーション・データベース3は、ロケーション・サービスにおける全地理的エンティティの詳細データを含み、ロケーション・サービスの空間情報と一般情報を格納している。空間情報は、地図上の全エンティティのロケーション・タグを含む。地点は、経度と緯度を使用して記述される。道路または地域は点列として記述され、各地点は経度と緯度として記述される。一般情報は、全エンティティの静的情報（住所、電話番号、製品/サービス情報等）を含む。ロケーション・データベース3は、電子地図、電子イエロー・ページ、及び有力なナレッジ・ソースのリストから生成できる。

【0030】

GISインターフェース32は、ロケーション・データベースの空間情報を計算するために使用される。GISインターフェース32はGIS関数によって実装される。現在人気の高いGIS（地理情報システム）プラットフォームとしては、Supermap、Mapinfo、ArcInfo等が上げられる。空間情報（空間位置や周辺情報等）は、空間的ロケーションに基づき、GIS関数を使用して計算され取得される。GIS関数はFuncName(p_1, p_2, \dots, p_m)として定義される。ここで、FuncNameはGIS関数名、 p_1, p_2, \dots, p_m はパラメータである。GIS関数の例としては、次のようなものが挙げられる。

【0031】

1. GISLocation(X)は、Xの空間的ロケーションを見つけるためのGISロケーション関数として使用される。例えば、「GISLocation(Hailong Plaza)」の値は、「Zhongguancun Streetまで南西に137メートル、Haidian Middle Streetまで北東に580メートル」である。

2. GISNear(X, Y, Z)は、目的のロケーションの近隣情報を探索するためのGIS近隣関数として使用される。例えば、「GISNear(Innovation Plaza, Bank, 500)」では、Innovation Plazaから500メートル以内にある銀行が探索される。

3. GISPath(X, Y, Z, P)は、リアルタイム情報か、履歴交通情報及び交通ルールのいずれかに基づいて地点Xから地点Yまでの最短/最速の経路を探索するためのGIS経路探索関数として使用される。Xは出発地点、Yは到達地点である。Zは通過順による通過地点、Pは「マイカー」や「バス」等の交通手段である。

【0032】

ユーザー・インターフェース1は、クエリー受信機11と応答送信機12を備える。ユーザーは携帯端末5からクエリー受信機11を介してロケーション・クエリー・システムに自然言語のクエリー要求を送信し、応答送信機12によってクエリー結果を受信する。携帯端末5は、SMS、MMS、WAP、及び音声によってロケーション情報をクエリーでき、またWEBモードでもロケーション情報をクエリーできる。さらに、本発明は携帯端末5に限定されず、ロケーション情報をクエリーできる他の端末も利用できる。記憶手

10

20

30

40

50

段 2 は、ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 とを格納している。ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 は、図 5 a に示すように、ロケーション・クエリーを処理するためのドメイン知識も含む。ロケーション・クエリー言語ベース 2 2 は、ロケーション・クエリーを処理するための言語モデルを含む。図 6 に、ロケーション・クエリー言語ベースの概略構造を示す。

【 0 0 3 3 】

以下では、ロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースについて詳細に説明する。自然言語クエリー処理手段 4 は、自然言語クエリー分析手段 4 0 1 と、DB 検索手段 4 6 と、応答融合生成手段 4 7 と、アクセス手段（図示せず）とを備える。アクセス手段は自然言語クエリー分析手段 4 0 1 と記憶手段 2 の間に配置され、ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 へのアクセスを提供するために使用される。自然言語クエリー分析手段 4 0 1 は、ユーザーから自然言語のクエリー要求を受信すると、アクセス手段でロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 にアクセスしてそれを処理し、クエリー・アクションを返す。自然言語クエリー分析手段 4 0 1 は、構文解析手段 4 1 と、曖昧処理手段 4 2 と、間接処理手段 4 3 と、言語照合手段 4 4 とを備える。自然言語クエリー処理手段 4 は、ユーザーから受信した自然言語クエリーを処理して、検索結果をユーザー・インターフェース 1 に送信する。

10

【 0 0 3 4 】

自然言語クエリー分析手段 4 0 1 の構文解析手段 4 1 は、自然言語の要求であるユーザー・クエリーをユーザー・インターフェース 1 から受信すると、アクセス手段を使用して、カテゴリー表（ロケーション・オントロジー・ベースのすべての地理的カテゴリーを記述するために使用される）と、エンティティ表（ロケーション・オントロジー・ベースのすべての地理的エンティティを記述するために使用される）と、ロケーション・クエリー言語ベース内の定数表とにアクセスすることにより、自然言語のクエリー要求を解析する。これにより、クエリー要求の構文特性が取得される。曖昧処理手段 4 2 は、取得した構文特性に基づいて、冗長記述と不完全記述とから成る曖昧記述に対して曖昧処理を実行する。

20

【 0 0 3 5 】

曖昧処理で採用される方法には、（ 1 ）冗長語の識別とその処理、（ 2 ）適切な文字及び語の補完、（ 3 ）ユーザー・クエリー履歴に基づいたコンテキスト・アウェア技術の使用、等がある。クエリー要求に間接記述が含まれている場合、間接処理手段 4 3 は、アクセス手段を使用して、ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表の同義語から間接記述に対応するカテゴリー名を検索する。言語照合手段 4 4 は、ユーザー・クエリー要求と、クエリー言語ベースのクエリー言語とを照合する。これにより、クエリー・アクションが取得される。

30

【 0 0 3 6 】

その後、DB 検索手段 4 6 が、取得されたクエリー・アクションに従って、対応するロケーション情報を検出するためにロケーション・ベース 3 を直接、またはロケーション・ベース 3 を間接的に検索する。応答融合生成手段 4 7 は、図 8 に示すような応答テンプレートに従って、取り込んだロケーション情報を融合してテスト・クエリー応答を生成した後、ユーザー・インターフェース 1 を介してそれを携帯端末 5 に送信する。図 7 に、本発明の応答融合生成手段 4 7 による応答の融合と生成の例を示す。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 では、ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 はロケーション・クエリー・システムの内部に配置されているが、ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 はロケーション・クエリー・システムの外部に配置することも可能であることは、当該技術に精通した当業者には明らかである。この場合、ロケーション・クエリー・システムは、アクセス手段によってロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2

50

2 とにアクセスし、自然言語クエリーを分析及び処理する。図 1 の例では、自然言語クエリー分析手段 4 0 1 は曖昧処理と間接処理の両方を実行できる。しかし、自然言語クエリー分析手段は曖昧処理手段と間接処理のうち一方のみを備えることも可能なことは明らかであり、この場合には、自然言語クエリー分析手段は曖昧処理と間接処理のうち一方のみを実行する。

【 0 0 3 8 】

曖昧な自然言語クエリー要求または間接的な自然言語クエリー要求の処理は、本発明の新規なロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 によって実装されるため、以下では図 5 a ~ 5 f 及び図 6 を参照して、ロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースについて説明する。その後さらに、ロケーション・クエリー・システムがロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースを使用して実行するロケーション検索処理についても説明する。

10

【 0 0 3 9 】

図 5 a は、本発明によるロケーション・オントロジー・ベースの概略構造を示す。図 5 に示すように、ロケーション・オントロジー・ベースは通常、一連のドメイン・オントロジーと、1つのマッピング・オントロジーとを備える。ドメイン毎に、ドメインの知識を保存するためのドメイン・オントロジーがある。例えば、地図オントロジーは地図のドメインに対応し、イエロー・ページ・オントロジーはイエロー・ページのドメインに対応する。マッピング・オントロジーは、ドメイン概念間の関係を保存する。

20

【 0 0 4 0 】

ドメイン・オントロジーは、概念部、属性部、関係部、及び公理部で構成される。

【 0 0 4 1 】

(1) 概念部

概念部は、地理的エンティティ及び現在のドメインの地理的カテゴリーのすべてを記述し、カテゴリー表とエンティティ表にそれらを保存する。図 5 b に、カテゴリー表とエンティティ表の例を示す。図 5 b に示すように、各カテゴリー表は(名称、タイプ、親、同義語)として表現される。カテゴリーのタイプは、その詳細度により、「基本カテゴリー」、「拡張カテゴリー」、「チェーン・ストア」の3レベルに分割される。この3タイプのうち基本カテゴリーは、ローカル情報の最も大きな分類の1つであり、レストラン、学校、プラザ等がある。拡張カテゴリーは、基本カテゴリーの拡張、すなわち詳細記述である(例:「ファースト・フード店」は「レストラン」に属する)。チェーン・ストアは、最も具体的なカテゴリーである(例:「K F C (登録商標名)」は「ファースト・フード店」に属する)。カテゴリー表の中の「親」は、カテゴリー間の階層的関係を記述するために使用される。例えば、「K F C (登録商標名)」の親は「ファースト・フード店」である。さらに、多数の語が同じ意味を持つので、各カテゴリーはいくつかの同義語に要約される。例えば、「レストラン」のカテゴリーの場合、その同義語としてはカフェ、食事等がある。また、各カテゴリーの同義語は、英語等の他言語の同義語のこともある。

30

【 0 0 4 2 】

図 5 b のエンティティ表に示すように、エンティティは特定の場所である。各エンティティは(名称、親)として表現される。ここで、「親」はエンティティとカテゴリー間の階層的関係を示す。各エンティティは1つのカテゴリーに属する。例えば、K F C (登録商標名) Zhongguancun Store (エンティティ) は K F C (登録商標名) (カテゴリー) に属する。すべてのエンティティは、エンティティ表内で定義される。

40

【 0 0 4 3 】

(2) 属性部

属性は各概念の特徴を示し、地理的エンティティの属性を記述するために使用される。例えば、住所や電話番号は属性である。各属性(または関係)は少なくとも1つのファセットを持ち、「: type」は属性のタイプを示す。例えば、電話番号のタイプは数字で

50

ある。

【0044】

(3) 関係部

関係は概念間の各種の関連性を記述し、構文関係と空間関係を定義する。例えば、 $isa(x, y)$ は、カテゴリとエンティティ間、及びエンティティ同士の階層関係を記述するために使用される。 $isa(x, y)$ では、 x は y に属する。例えば、「 $isa(KFC(\text{登録商標名}), fast\ restaurant)$ 」は、「 $KFC(\text{登録商標名})$ 」は「ファースト・フード店」に属することを示す。別の例を挙げると、 $geo-part-of(x, y)$ は、 x は地理的に y の一部であることを記述する。例えば、 $NEC\ Labs\ China(x)$ は、地理的に $Innovation\ plaza(y)$ の一部である($NEC\ Labs\ China$ は $Innovation\ plaza$ の中にある)。各属性または関係は、概念の一面を定義し、属性と関係がいくつか集まってその概念の全体を記述する。

10

【0045】

(4) 公理部

公理部は、概念と関係に基づくルールである。そのため、さらに推定が実行される。例えば、「 $geo-part-of(x, y) \& south-of(y, z) \rightarrow south-of(x, z)$ 」という公理の場合、 $NEC\ Labs\ China$ が地理的に $Innovation\ Plaza$ の一部であり、 $Innovation\ Plaza$ が $Tsinghua\ University$ の南にある場合、 $NEC\ Labs\ China$ は $Tsinghua\ University$ の南にあると推定できる。公理部に含まれるルール数は通常少ないが、必要に応じてルールを増やすことができる。概して、公理は手動で組織され、決定される。

20

【0046】

マッピング・オントロジーは関係部のみで構成され、関係部は同義語マッピング関係と、言語マッピング関係と、地理空間マッピング関係とを含む。これらの関係は、各種ドメイン・オントロジーの概念間の関連付けを記述する。

【0047】

同義語マッピング関係は、同義の語(または略語)のマッピング関係を示す。例えば、「 $synonymous(Silver\ Plaza, Silver\ Tower)$ 」の場合、「 $Silver\ Plaza$ 」と「 $Silver\ Tower$ 」は、それぞれ、地図オントロジーとイエロー・ページ・オントロジーのエンティティである。

30

【0048】

言語マッピング関係は、異なる言語で記述された語の関係を示す。例えば、「 $Chinese-English(路, Road)$ 」の場合、「路」と「 $Road$ 」は、それぞれ、運転経路オントロジーと地図オントロジーのカテゴリである。

【0049】

地理空間マッピング関係は、地理空間に関連する語のマッピング関係を示す。例えば、「 $near(Silver\ Plaza, Baofusi\ Station)$ 」の場合、「 $Silver\ Plaza$ 」と「 $Baofusi\ Station$ 」は、それぞれ、地図オントロジーとバス・オントロジーのエンティティである。

40

【0050】

図5cは、本発明によるロケーション・オントロジー・ベース内の概念部の例を示す。例えば、「道路」というカテゴリの場合、タイプは基本タイプで、カテゴリ「道路」に属するエンティティは「 $second\ ring\ road$ (第2環状道路)」である。カテゴリ「大学」の場合、タイプは拡張タイプで、カテゴリ「大学」に属するエンティティは「 $Tsinghua\ University$ 」である。カテゴリ「カルフル」の場合、タイプはチェーン・ストア・タイプで、カテゴリ「カルフル」に属するエンティティは「 $zhongguancun\ of\ Carrefour$ 」である。

【0051】

50

図5 dは、本発明によるロケーション・オントロジー・ベース内の属性部と関係部の例を示す。例えば、「starting point」の場合、タイプは「道路の属性」であり、属性値の例としては「xue zhi bridge」等がある。「telephone」の場合、タイプは「属性」であり、属性値は「010-62705962」等である。isa(x, y)の場合、タイプは「関係」で、属性値は「isa(Chinese Bank, Bank)」のような形になる。

【0052】

図5 eは、本発明によるロケーション・オントロジー・ベース内の公理部の例を示す。意味的關係と空間的關係の推定は、図5 eに示す公理部に従って実行できる。

【0053】

図5 fは、本発明によるロケーション・オントロジー・ベースのロケーション概念空間の概略構造を示す。概念空間は、カテゴリー表とエンティティ表に従って自動的に生成される。図5 fに示すように、ロケーションの概念空間は、概念の集合（カテゴリーとエンティティを含む）と、概念間の関係とで構成される。図5 fに示す矢印は、出発地点（概念）と到達地点（概念）との関係を示す。

【0054】

ロケーション・クエリー言語ベースは、いくつかのドメイン・クエリー言語と1つの共通クエリー言語から成る。ドメイン毎に、ドメイン・クエリー言語がある。このドメイン・クエリー言語は、ドメインのクエリーを処理する言語モデルを保存するために使用される。例えば、地図クエリー言語は地図ドメインに対応する。共通クエリー言語は、ドメイン・クエリー言語の共通クエリー構文を要約する。共通クエリー言語の構文は、関連のドメイン・クエリー言語に継承することができる。そのため、ロケーション・クエリー言語ベースは階層的に組織される。

【0055】

図6は、本発明によるロケーション・クエリー言語ベースの例を示す。ドメイン・クエリー言語と共通クエリー言語は同じ表現方法で表現され、いずれも構文部とアクション部という2つの部から成る。

【0056】

(1) 構文部は、ロケーション・サービスにおいてユーザーが使用可能なすべてのクエリー方法を記述し、文法的定義体系を提供する。構文部の構文記述は、文脈自由文法に類似しており、ロケーション・クエリーの構文解析に使用されるあらゆる種類の構文を記録している。構文部には、構文内の定数定義（名詞、動詞、疑問詞等）から成る定数表が保持されている。構文では、いくつかの特殊記号が定義されている。

「|」は、「or」論理演算子を意味する。

「< X >」は、Xは構文名であり、その定義は構文内に存在することを意味する。

「< ! X >」は、Xは定数タイプであり、対応する語に置換できることを意味する。Xの定義は、タイプ、品詞、ワード集合から成る定数表に記載されている。

「< ? X >」は、Xは概念であり、ロケーション・オントロジー内の任意のカテゴリーまたはエンティティに置換できることを意味する。

< ? X (cons₁ | . . . | cons_m) >は、Xは概念、cons_i (i = 1...m)は制約であり、Xは制約cons_iのいずれか1つを満たす概念にのみ置換できることを意味する。例えば、< ? C1 (geo - entity) >は、ロケーション・オントロジー・ベース内のエンティティにのみ置換できる。

「[]」は、「[]」と「」」の間の内容は現在の構文ではオプションであることを意味する。

「{ < ? X > }」はクエリー変数の集まりであり、並行関係にある複数の概念と一致することができる。

「< # X >」は、Xはパラメータであり、他の構文が値を割り当てることができる（すなわち、パラメータへの割り当て値を使用して、他の構文がこの構文を継承できる）ことを意味する。

10

20

30

40

50

「 $\langle X1 \rangle = \langle X2 (Y = Z) \rangle$ 」は、パラメータ Y の値を Z に設定することにより、 $X1$ の構文が $X2$ の構文を継承できることを意味する。

【0057】

(2)アクション部は、各クエリー構文に対応するクエリー・アクションを記述し、クエリー処理ルールの集合を定義する。各ルールは、条件とそれに伴うアクションを含む。このアクションは、ユーザー・クエリーがある構文と一致したときに生成されるクエリー・アクションの概要を示す。アクション部に保持されるクエリー・アクションは、ユーザー・クエリーの仕組みの理解結果である。

【0058】

各構文のクエリー・アクションは、通常手動で定義される。例えば、「 $i s S y n t a x (x)$ 」は最も広く使用される条件であるが、これは、ユーザー・クエリーが構文 x と一致することを意味する。

【0059】

ロケーション・クエリー言語には、以下の4つの重要な特徴がある。

【0060】

1. 数個の構文を使用するだけで、多数のクエリーに対応できる。
2. 自然言語クエリー分析用とキーワード・クエリー分析用の言語モデルを提供する。
3. 複合文を表現できる。例えば、「 $\{ \langle ? X \rangle \}$ 」を使用すると、構文を1つのクエリー文に含まれる複合概念と一致させることができる。
4. ユーザー・クエリーの内容をロケーション・クエリー言語ベース内のクエリー構文と比較することにより、ユーザー・クエリーの意味的誤りを分析できる。

【0061】

次に、ロケーション・クエリー・システムがロケーション・オントロジー・ベース21とロケーション・クエリー言語ベース22との組み合わせを使用して実行するロケーション検索処理について説明する。図2は、本発明による自然言語ベース・ロケーション・クエリー方法のフロー・チャートを示す。

【0062】

図2に示すように、自然言語クエリー分析手段401の構文解析手段41は、ユーザー・インターフェースからユーザーの自然言語クエリー要求を受信すると、その自然言語クエリー要求の構文解析を実行する(S201)。具体的には、アクセス手段によって、ロケーション・オントロジー・ベースのカテゴリー表とエンティティ表にアクセスして、自然言語クエリー要求から概念を識別し、そのタイプを判定する。また、アクセス手段によって、ロケーション・クエリー言語ベース内の定数表を検索して、自然言語クエリー要求から非概念を識別し、品詞とそのタイプを判定する。

【0063】

曖昧処理手段42は、解析済みの文(すなわち、解析済みのクエリー要求)から取得した構文の特徴に基づいて、冗長な記述と不完全な記述とから成る曖昧記述に対して曖昧処理を実行する(S402)。曖昧処理で使用される方法には次のようなものがある。(1)冗長語の識別とその処理、すなわち、文法的な特徴に基づく冗長語の削除(要求語、補助語、無意味な副詞等が削除される)。(2)適切な文字及び語の補完。不完全なエンティティに対処する方法としては、部分一致技術に基づく方法が提案される。本発明では、完全な名称を探索するための部分一致方法を提供する。この方法では、最初に、ユーザー・クエリーの構文解析結果から未認識語を拾い出す。次に、共通して使用される辞書に基づいて、各未認識語をさらに細かく分割する。その後、アクセス手段を用いて、ロケーション・オントロジーから上記の語を含むすべてのエンティティを取得する。選択可能なエンティティが複数個ある場合は、画面が小さい等の携帯電話の特性を考慮して、最も短いエンティティを選択する。また、ユーザー・クエリーが「 $I n n o v a t i o n$ 」のような不完全な未認識語の場合には、「 $I n n o v a t i o n$ 」が「 $I n n o v a t i o n P l a z a$ 」に置換される。(3)ユーザーのクエリー履歴に基づくコンテキスト・ウェア技術。この技術は、最初に現在のクエリーが不完全かどうかチェックする。そして、

10

20

30

40

50

クエリーが不完全な場合は、ユーザーのクエリー履歴から最新の記録を取得し、それに基づいて足りない語を追加する。

【 0 0 6 4 】

S 2 0 3 において、間接処理手段 4 3 は、アクセス手段を使用して、ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリ表の同義語から間接記述に対応するカテゴリ名を検索する。

【 0 0 6 5 】

S 2 0 4 において、言語照合手段 4 4 は、ユーザーからのクエリー要求と、クエリー言語ベースの構文とを照合し、クエリー・アクションを取得する。クエリー言語の照合では、ロケーション・クエリー言語ベースから、ユーザー・クエリーと完全一致する構文が取得される（語順は完全に一致していなくてもよい）。クエリー言語の照合は、トップダウン方式で行うことができる。この場合は、まず共通クエリー言語から一致する共通構文を取得し、その後、この共通構文を継承したドメイン・クエリー言語から一致するドメイン構文を取得する。一致する共通構文が存在しない場合、クエリーはドメイン・クエリー言語と直接照合される。クエリー言語の照合は、ボトムアップ方式で行うこともできる。この場合は、まずドメイン・クエリー言語と照合し、その後共通クエリー言語と照合する。ここでは、並行概念の集合は構文内の「{ < ? X > }」と一致しうることに注意する必要がある。続いて、一致した構文に従って、そのユーザー・クエリー要求に対するアクションが生成される。さらに、概念制約判定処理において、ロケーション・オントロジー・ベースに基づく推定を行う必要がある。「レストランの有名な料理」という構文を例にとると、ユーザーが「KFC (登録商標名) zhongguancun store の有名な料理は何ですか」とクエリーした場合で、かつそのクエリーが構文の概念制約を満足する場合には、KFC (登録商標名) zhongguancun store はレストランであることを推定しなければならない。推定処理では、以下のものが利用される。

関係：isa (K F C (登録商標名) zhongguancun store , K F C (登録商標名))

関係：isa (K F C (登録商標名) , fast restaurant)

関係：isa (fast restaurant , restaurant)

公理：isa (x , y) & isa (y , z) isa (x , z)

【 0 0 6 6 】

言語照合手段 4 4 の照合処理において、一致する構文は取得されたものの、構文の概念制約が満足されない場合には、その記述を、概念制約を満足できる概念に変換する。例えば、ユーザーが

【 数 1 】

“銀谷大厦到中关村怎么坐公交(Silver Plaza から Zhongguancun に行くバスはどれですか)”

とクエリーした場合、

【 数 2 】

“<?C1(公交车站)>; <!到达介词>; <?C2(公交车站)>; <!怎么疑问词>; <!乘坐动词>; <!公交名词>”

の構文が一致するが、

【 数 3 】

“銀谷大厦(Silver Plaza)”

はカテゴリ「大厦(プラザ)」に属し、

【 数 4 】

“公交车站(バス停)”

には属さないので、ロケーション・オントロジー・ベースのマッピング・オントロジーの地理空間マッピング関係

【数5】

“near(銀谷大厦, 保福寺站)”

に基づいて、

【数6】

“銀谷大厦(Silver Plaza)”

10

が「保福寺站 (B a o f u s i S t a t i o n) 」に変換される。

【0067】

S205において、DB検索手段46は、ロケーション・データベース3を直接、またはGIS関数を使用して間接的に検索して、対応するロケーション情報を検出する。ユーザーが静的な一般情報(住所、電話番号、企業の製品/サービス情報等)をクエリーした場合、ロケーション・データベース3は直接検索される。ユーザーが空間情報(ロケーション情報、近隣情報、経路情報等)をクエリーした場合、クエリー・アクションに従い、GIS関数を使用してロケーション・データベースが検索される。各クエリー・アクションに対しては、対応するクエリー方法が指定される。以下にその例を示す。

20

【0068】

1) QueryLocation(X):住所の値Xが無効でない場合は、その値を取得する。ユーザーにさらなるロケーション情報を提示するために、GIS関数「GISLocation(X)」も呼び出される。QueryLocation(X)は、A1=GetValue(X, address)とA2=GISLocation(X)とから成る。ここで、GetValue(X, A)は、Xの属性Aの値が取得されたことを示す。例えば、「QueryLocation(Hailong Plaza)」の値は、A1=“Zhongguancun Street.NO1”とA2=“137 meters southwest to Zhongguancun Street, 580 meters northeast to Haidian Middle Street”(Zhongguancun Streetまで南西に137メートル、Haidian Middle Streetまで北東に580メートル)とで構成される。

30

2) QueryNear(X, Y):Xの付近には選択可能なエンティティが多数存在する可能性があるので、関数GISNear(X, Y, 500)の値のみを提示する。

3) QueryNearest(X, Y):ユーザーにさらなるロケーション情報を提示するために、Xに最も近いエンティティの名称を提示することに加えて、住所情報も提供する。QueryNearest(X)の値は、A1=GISNearest(X)とA2=GetValue(A1, address)とから成る。例えば、QueryNearest(Innovation, Bank)の値は、A1=“China Bank”と、A2=“Tsinghua Science Park.No1, Zhongguancun East Road, Haidian District, Beijing”とで構成される。

40

4) QueryPath(X, Y):ユーザーはYに行きたいので、Yに関する空間情報も必要である。そのため、QueryPath(X, Y)は、A1=GISPath(X, Y, NULL, driving)と、A2=GISLocation(Y)とで構成される。

【0069】

データベースのクエリーが実行された後に、検索結果が融合され、最終的なロケーション・クエリー応答が生成される。S206において、応答融合生成手段47は、検索で取

50

得されたロケーション・クエリー応答を融合する。この場合、融合処理には複数の検索アクションの融合も含まれる。クエリー・アクションに複数の検索アクションが含まれる場合、検索アクションはクエリー・アクション毎に融合される。例えば、Query Nearest (X , Y) には、「 Gis Nearest (X) 」及び「 Get Value (A 1 , address) 」という2つの検索アクションが含まれる。応答融合生成手段47が検索アクションを融合した後、クエリー・アクション毎に定義された多言語応答テンプレートを使用して、最終的なロケーション・クエリー応答が生成される。応答はユーザー・インターフェース1を介して携帯端末5に送信され、表示される。クエリー結果を融合して応答を生成する応答融合生成手段について説明する略ブロック図を図7に、本発明による応答テンプレートの略ブロック図を図8に示す。

10

【0070】

図9aは、自然言語クエリー処理装置が本発明により自然言語クエリーを処理する場合の例を示す。次に、自然言語クエリー要求

【数7】

“请告诉我清华附近有什么好吃的”

(Tsinghua の近くに食事できるところがあるか知りたい) がユーザーによって入力された場合を例にとり、本発明のロケーション・クエリー・システムについて説明する。自然言語クエリー分析手段401は、ユーザー・インターフェースを介してクエリー要求を受信すると、構文解析手段41はアクセス手段によってロケーション・オントロジー・ベース21とロケーション・クエリー言語ベースとにアクセスし、そのクエリー要求を構文解析する。解析結果は、

20

【数8】

请告诉我

(要求語)

【数9】

清华

30

(未認識語)

【数10】

附近(附近副詞)

(ある場所に近いことを表す副詞)

【数11】

有 (拥有动词)

40

(何かを持つことを表す動詞)

【数12】

什么(什么疑问词)

(「何」を意味する疑問詞) 好吃 (カテゴリー) 的 (補助語) 」

となる。続いて、曖昧処理手段42は、クエリー要求の解析結果に従って、語の追加や削除を実行する。要求語

50

【数 1 3】

“请告诉我”

(「教えてください」を意味する)と補助語「的」が削除されると共に、アクセス手段でロケーション・オントロジー・ベースのエンティティ表にアクセスして、「大学」(大学)が

【数 1 4】

“清华”

10

(Tsinghua)に追加されて

【数 1 5】

“清华大学”

(Tsinghua University)が形成される。これにより、クエリー要求は

【数 1 6】

“清华大学(エンティティ)附近(附近副词) 有(拥有动词) 什么(什么疑问词) 好吃(カテゴリー)”

20

に変更される。間接処理手段 4 3 は上記の結果に対して間接分析を実行し、アクセス手段を用いてロケーション・オントロジー・ベース 2 1 内のカテゴリー表を検索して、「好吃(「食事(おいしい)」の意味)」という語の同義語として

【数 1 7】

“饭店(レストラン)”

を取得する。その結果、クエリー要求

【数 1 8】

“清华大学(エンティティ) 附近(附近副词) 有(拥有动词) 什么(什么疑问词) 饭店(カテゴリー)”

30

が言語照合手段 4 4 に出力される。言語照合手段 4 4 はユーザーのクエリー要求をロケーション・クエリー言語ベース 2 2 と照合して、一致する構文

【数 1 9】

“<NearNeighborQuery>=<CommonQuery2(<#副词>=<[!附近副词>])>”

を検索する。ここで、

【数 2 0】

<CommonQuery2>=<{<?C1(geo-entity)>} <# 副 词 >{<?C2(geo-category|geo-entity)>}[<[!位于动词!拥有动词>][<[!地点疑问词!什么疑问词>]

40

である。そして、クエリー・アクション「QueryNear

【数 2 1】

(清华大学, 饭店)

50

」(Query Near(Tsinghua University、レストラン))を生成する。DB検索手段46はこのクエリー・アクションを受信し、ロケーション・データベースを直接、またはクエリー・アクションに従って間接的に、このクエリー・アクションに関連付けられた情報を検索する。これによって得られたクエリー結果が、例えば【数22】

“六道口郭林家常菜飯店, 五道口必勝客餐廳, 五道口肯德基快餐店(Liudaokou Guolin レストラン、Wudaokou Bishengke ピザ店、Wudaokou KFC ファースト・フード店)”

であるとする。応答融合生成手段47はこの検索結果を融合し、その結果、

【数23】

“五道口必勝客餐廳和肯德基快餐店, 六道口郭林家常菜(Wudaokou Bishengke ピザ店、KFC ファースト・フード店、Liudaokou Guolin レストラン)”

という応答が生成される。生成された応答は、ユーザー・インターフェース1を介してユーザーの携帯端末に送信され、表示される。図11aに、自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムがクエリーを実行する場合を説明する例を示す。

【0071】

図3は、本発明によるキーワード・ベース・ロケーション・クエリー・システムの略ブロック図である。図3を参照すると、このクエリー・システム1は、ユーザー・インターフェース1と、記憶手段2と、ロケーション・データベース3と、GISインターフェース32と、自然言語クエリー処理手段4とを備える。ロケーション・データベース3は、ロケーション・サービスの空間情報と一般情報を格納するために使用される。GISインターフェース32は、ロケーション・データベースの空間情報を計算するために使用される。

【0072】

ユーザー・インターフェース1は、クエリー受信機11と応答送信機12とを備える。記憶手段2は、ロケーション・オントロジー・ベース21とロケーション・クエリー言語ベース22とを格納している。ロケーション・オントロジー・ベース21は、ロケーション・クエリーを処理するための知識を保持している。ロケーション・クエリー言語ベース22は、ロケーション・サービスを定義するためのクエリー言語モデルを含む。

【0073】

キーワード・クエリー処理手段6は、キーワード・クエリー分析手段402と、DB検索手段46と、応答融合生成手段47と、アクセス手段(図示せず)とを備える。アクセス手段はキーワード・クエリー分析手段402と記憶手段2の間に配置され、キーワード・クエリー分析手段に関して、ロケーション・オントロジー・ベース21とロケーション・クエリー言語ベース22へのアクセスを提供するために使用される。キーワード・クエリー分析手段402は、ユーザーからキーワードのクエリー要求を受信すると、アクセス手段でロケーション・オントロジー・ベース21とロケーション・クエリー言語ベース22にアクセスしてそれを処理し、クエリー・アクションを返す。キーワード・クエリー分析手段402は、構文解析手段41と、曖昧処理手段42と、間接処理手段43と、部分構文照合手段44と、応答決定手段45とを備える。

【0074】

キーワード・クエリー分析手段402の構文解析手段41は、ユーザーのキーワード・クエリー要求を構文解析する。具体的には、アクセス手段によって、ロケーション・オントロジー・ベースのカテゴリー表とエンティティ表にアクセスして、キーワード・クエリー要求から概念を識別し、そのタイプを判定する。また、アクセス手段によって、ロケーション・クエリー言語ベース内の定数表を検索して、キーワード・クエリー要求から非概念を識別し、品詞とそのタイプを判定する。

【0075】

曖昧処理手段42は、受信したキーワード・クエリー要求のうち、冗長記述と不完全記

10

20

30

40

50

述とから成る曖昧記述に対して曖昧処理を実行する。曖昧処理で使用される方法には次のようなものがある。(1)冗長語の識別とその処理、すなわち、文法的な特徴に基づく冗長語の削除(要求語、補助語、無意味な副詞等が削除される)。(2)適切な文字及び語の補完。ユーザーがキーワードを入力するとき、必要な文字が欠落することがある。本発明では、完全な名称を探索するための、部分一致技術に基づく方法を提案する。この方法では、構文解析結果に未認識語が含まれている場合には、定数辞書に基づいて、キーワードに対してさらに細かい構文解析を実行する。その後、アクセス手段を用いて、ロケーション・オントロジーから上記の語を含むすべてのエンティティを取得する。例えば、ユーザーが

【数 2 4】

“海龙大厦 存钱啊 (Hailong Plaza; 預金)”

10

というクエリーを発行すると、構文解析手段 4 1 は

【数 2 5】

“海龙大厦(未認識語) 存钱(カテゴリー) 啊(感嘆語)”

という結果を得る。

【数 2 6】

“海龙大厦”

20

という語は未認識語であるため、再度構文解析を実行し、

【数 2 7】

“海龙 大厦 (Hailong; Plaza)”

という結果を得る。その後、アクセス手段がロケーション・オントロジー・ベースを検索する。

【数 2 8】

“海龙电子大厦 (Hailong Electronic Plaza)”

30

に

【数 2 9】

“海龙(Hailong)”

と「大厦(プラザ)」という語が含まれることが検出され、部分一致が成功する。選択可能なエンティティが複数個ある場合は、画面が小さい等の携帯電話の特性を考慮して、最も短いエンティティを選択する。

40

【0 0 7 6】

クエリー要求に間接記述が含まれている場合、間接処理手段 4 3 は、アクセス手段を使用して、ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表の同義語から間接記述に対応するカテゴリー名を検索する。

【0 0 7 7】

部分構文照合手段 4 4 は、アクセス手段でロケーション・クエリー言語ベースにアクセスして、ユーザー・クエリーの一部と一致する構文(完全一致ではない)の集合を取得する。これには、ロケーション・クエリー言語ベースから検索された、ユーザー・クエリーに含まれる各キーワードと一致するすべての構文が含まれる。ここでは、複数の並行概念が、一致した構文の中の「{ < ? X > }」と一致した可能性があることに注意する必要がある

50

ある。

【 0 0 7 8 】

応答決定手段 4 5 は、所定の判定ルールに従って最適な一致を選択し、クエリー・アクションを生成するか、もしくはユーザーと対話する。ユーザーがキーワードを使用して検索する場合、複数の構文が部分一致し、それらの構文に対して同じアクションが生成される可能性がある。そのため、最終的な応答を判定するためには、重複する構文を削除する必要がある。クエリーと完全一致する構文が存在する場合は、その構文が選択され、それに対してアクションが生成される。構文がクエリーと完全に一致せず、クエリーの全キーワードを含む構文が複数個存在する場合は、照合度によって最適な解決（最適な応答）が決定される。1つの構文の照合度が群を抜いて高い場合は、その構文が選択され、それに対してアクションが生成される。このような構文が存在しない場合は、可能なすべてのクエリーが生成され、ユーザー自身がシステムとの対話によって選択する。

10

【 0 0 7 9 】

応答決定手段 4 5 は、自然言語クエリー分析における言語照合手段 4 4 と同様に、ロケーション・オントロジー・ベースのマッピング・オントロジーを検索して、一致した構文の概念制約を満足しない記述を変換する。

【 0 0 8 0 】

図 3 では、ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 はロケーション・クエリー・システムの内部に配置されているが、ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 はロケーション・クエリー・システムの外部に配置することも可能であることは、当該技術に精通した当業者には明らかである。この場合、ロケーション・クエリー・システムは、アクセス手段によってロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 とにアクセスし、キーワード・クエリーを分析及び処理する。図 3 の例では、キーワード・クエリー分析手段 4 0 2 は曖昧処理と間接処理の両方を実行できるが、キーワード・クエリー分析手段は曖昧処理手段と間接処理のうち一方のみを備えることも可能なことは明らかである。この場合には、キーワード・クエリー分析手段は曖昧処理と間接処理のうち一方のみを実行する。

20

【 0 0 8 1 】

図 4 は、本発明によるキーワード・ベース・ロケーション・クエリー方法のフロー・チャートを示す。キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムは、ユーザーの携帯端末 5 から送られてきたキーワード・クエリー要求を受信する（S 4 0 1）。

30

【 0 0 8 2 】

構文解析手段 4 1 は受信したクエリー要求を構文解析する（S 4 0 2）。構文解析手段 4 1 は、アクセス手段によってロケーション・オントロジー・ベース 2 1 のカテゴリー表とエンティティ表とにアクセスすることにより、キーワード・クエリー要求から概念を識別してそのタイプを判定すると共に、アクセス手段によってロケーション・クエリー言語ベース 2 2 内の定数表を検索することにより、自然言語クエリー要求から非概念を識別して品詞とそのタイプを判定する。ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 によって構文のその他の特徴が分析される。これにより、検索精度が高まる。

40

【 0 0 8 3 】

曖昧処理手段 4 3 は、解析済みの文から取得した構文の特徴を利用して、ユーザーのクエリー要求に含まれる冗長な記述と不完全な記述とから成る曖昧記述に対して曖昧処理（冗長語の識別と処理、不完全語の判定と補完、及びコンテキスト・アウェア技術等）を実行する（S 4 0 3）。

【 0 0 8 4 】

間接処理手段 4 3 は、アクセス手段を使用して、ロケーション・オントロジー・ベース 2 1 内のカテゴリー表からキーワード・クエリーの間接記述に対応するカテゴリー名を検索する（S 4 0 4）。

50

【 0 0 8 5 】

部分構文照合手段 4 4 ' は、アクセス手段によってクエリー要求をロケーション・クエリー言語と照合し、一致する構文の集合を取得する (S 4 0 5) 。

【 0 0 8 6 】

応答決定手段 4 5 は、所定の判定ルールに従って一致する構文のうち最適なものを選択した後、クエリー・アクションを生成するか、もしくは、可能なすべてのクエリーを生成してユーザーにロケーション・クエリー・システムと対話して選択するよう促し、ユーザーの選択に従って対応するクエリー・アクションを生成するかのいずれかを行う (S 4 0 6) 。

【 0 0 8 7 】

続いて、DB 検索手段 4 6 は、ロケーション・データベース 3 を直接検索するか、もしくは、GIS インターフェースを利用してロケーション・データベース 3 を検索することにより、ユーザーのクエリー要求に対応するロケーションを検出する (S 4 0 7) 。

【 0 0 8 8 】

応答融合生成手段 4 7 は検索されたロケーション情報を融合し、応答を生成する (S 4 0 8) 。

【 0 0 8 9 】

応答融合生成手段 4 7 は、その応答をユーザー・インターフェース 1 を介して携帯端末 5 に送信し、表示する (S 4 0 9) 。

【 0 0 9 0 】

図 1 0 は、キーワード・クエリー処理装置が本発明によりキーワード・クエリーを処理する場合の例を示す。例えば、ユーザーのクエリー要求が

【 数 3 0 】

“海龙大厦 存钱啊 (Hailong プラザ、預金)”

である場合、構文解析手段 4 1 は、アクセス手段によってロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 とにアクセスすることにより、クエリー要求を構文解析する。結果は、

【 数 3 1 】

“海龙大厦(未認識語) 存钱(カテゴリー) 啊(感嘆語)”

となる。その後、曖昧処理手段 4 2 は、アクセス手段でロケーション・オントロジー・ベース 2 1 とロケーション・クエリー言語ベース 2 2 とにアクセスして、

【 数 3 2 】

“啊”

を削除し、

【 数 3 3 】

“海龙大厦(Hailong Plaza)”

を補完して、

【 数 3 4 】

“海龙电子大厦(Hailong Electronic Plaza)”

にする。間接処理手段 4 3 は、アクセス手段でロケーション・オントロジー・ベース 2 1 にアクセスしてカテゴリー表を検索し、間接記述

10

20

30

40

【数 3 5】

“存钱(預金)”

を直接記述

【数 3 6】

“銀行(銀行)”

に変換して、キーワード

【数 3 7】

“海龙电子大厦(エンティティ) 銀行(カテゴリー)”

10

を取得する。続いて、部分構文照合手段 4 4 ' は、ロケーション・クエリー言語から、以下のような一致する構文を検出する。

【数 3 8】

<CommonQuery2>=<?C1(geo-entity)>{<# 副詞>{<?C2(geo-category|geo-entity)>[<! 位于动词! 拥有动词>][<! 地点疑问词! 什么疑问词>]

<NearNeighborQuery>=<CommonQuery2(<# 副詞>=<[! 附近副詞>])

<NearestNeighborQuery>=<CommonQuery2(<# 副詞>=<[! 最近副詞>])

20

応答決定手段 4 5 は、クエリーと完全一致する <NearNeighborQuery> の構文を選択する。これに対応するクエリー・アクション QueryNear

【数 3 9】

(海龙电子大厦, 銀行)

(QueryNear(Hailong Electronic Plaza, 銀行)) が生成される。DB 検索手段 4 6 は、ロケーション・データベース 3 でこのロケーション情報を検索する。続いて、応答融合生成手段 4 7 が検索されたロケーション情報を融合し、最終的な応答を生成する。応答は、ユーザー・インターフェース 1 を介して携帯端末 5 に送信され、表示される。図 1 1 b に、キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムがクエリーを実行する場合の例を示す。

30

【0 0 9 1】

図 1 2 は、本発明による自然言語ベース・ロケーション・クエリー・システムの他の実施例である。図 1 との相違点は、ロケーション・クエリー・システムが複合文処理手段 4 8 と誤り診断手段 4 9 も備えることである。図 1 2 で図 1 と同じ引用符号で示される手段は同じ機能を有するため、ここではこれらの手段の説明を省略する。ユーザーによって入力される自然言語クエリー要求は、「Innovation Plaza の場所と Hailong Plaza に一番近い銀行を教えてください」というような、複数の文を組み合わせた複合文であることが多い。また、「Innovation Plaza と Hailong Plaza はどこですか?」のように、並行概念を含む複合文のこともある。

40

【0 0 9 2】

複合文処理手段 4 8 は、ロケーション・クエリー言語ベース 2 2 を使って、ユーザーによって入力された自然言語クエリー要求を構文解析する。複合文処理手段 4 8 は、句読点とロケーション・クエリー言語を目安として、複合文を複数の単文に分解する。構文解析手段 4 1、曖昧処理手段 4 2、間接処理手段 4 3、及び言語照合手段 4 4 は、次の処理に移る。図 9 b は、自然言語クエリー処理装置が本発明により複合文から成る自然言語クエリーを処理する場合の例を示す。

【0 0 9 3】

50

誤り診断手段49は、アクセス手段でロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースとにアクセスして、所定のルールに基づいて意味的誤りを識別し、それを分析する。意味的誤りには、1)分類上の誤りと2)不完全性による誤りとがある。

【0094】

誤り診断手段49は、ユーザー・クエリー内の各変数が、分類上の誤りに関連する制約を満足するかどうかチェックする。このとき、各ユーザー・クエリーについて、そのクエリーを構文と照合することにより、最初に最も類似した構文が検出され、次に変数と制約が取得される。変数とその制約を満足しない場合、誤り診断手段49は、そのクエリー要求は分類上の誤りを含むと判定する。ロケーション・クエリー・システムは、ユーザーと対話するために、誤り情報とヘルプ情報を提示する必要がある。例えば、ユーザー・クエリー要求が

【数40】

“銀行在哪里(銀行はどこですか)”

で、最も類似した構文が

【数41】

“{<?C(geo-entity)><! 位于动词 ><! 地点疑问词 >
({<?C(geo-entity)><!verb expressing the location><! interrogative
word expressing location>)”

であり、カテゴリーは

【数42】

“銀行(銀行)”

でその制約「geo-entity」を満足しない場合、クエリーは「銀行は特定の地理的エンティティではない」という意味的誤りを有する。

【0095】

誤り診断手段49は、2番目の誤りについて、ユーザーのクエリー要求はロケーション・クエリー言語ベースに基づいて完全かどうかチェックする。最初に、クエリー要求に最も類似する構文が検出される。クエリー要求がその構文の部分集合である場合、そのクエリーは完全ではない。そして、その文脈内か、ユーザーのクエリー履歴か、その他の場所で欠落した情報が見つからない場合には、そのクエリーは不完全性による誤りを有するとされる。ロケーション・クエリー・システムは、ユーザーと対話するために、誤り情報とヘルプ情報を提示する必要がある。例えば、ユーザーが

【数43】

“怎么去创新大厦(Innovation Plazaへの行き方)”

とクエリーし、最も類似する構文が

【数44】

“<?C1(geo-entity)><! 怎么疑问词><! 到达介词><?C2(geo-entity)>
(<?C1(geo-entity)><!question word><!preposition expressing the
arrival><?C2(geo-entity)>)”

であるが、「?C1」が欠落している場合、このクエリーは不完全性による誤りに該当する。文脈においてユーザーの現在のロケーションを取得できず、開始地点が特定できない場合、誤り診断手段49はクエリーに意味的誤りがあり、その誤りは開始地点の欠落によるものだと判定する。誤り診断手段49は、診断済み誤りに関する情報を応答融合生成手段47に送信する。応答融合生成手段47は、診断済み誤りをユーザー端末5に送信する。ロケーション・クエリー・システムは複合文のクエリー要求を処理できるので、応答融

10

20

30

40

50

合生成手段 47 は、各クエリー・アクションの複数の検索アクションを融合して得られたユーザーの複合文クエリー要求について、それに対応する複数のクエリー・アクションを対象に、全クエリー・アクションのクエリー結果を融合する。例えば、クエリー要求

【数 45】

“创新大厦和海龙大厦最近的饭店? (Innovation Plaza と Hailong Plaza に一番近いレストランはどこですか)”

であれば、これには Query Nearest

【数 46】

(海龙大厦, 饭店)

10

[Query Nearest (Hailong Plaza、レストラン)] と「Query Nearest

【数 47】

(创新大厦, 饭店)

[Query Nearest (Innovation Plaza、レストラン)] という 2 つのクエリー・アクションが含まれるため、応答融合生成手段 47 はこの 2 つのクエリー・アクションに関するクエリー結果を融合する必要がある。

20

【0096】

図 13 は、本発明によるキーワード・ベース・ロケーション・クエリー・システムの他の実施例である。図 2 と図 3 との違いは、図 13 に示すロケーション・クエリー・システムは、アクセス手段によりロケーション・オントロジー・ベースとロケーション・クエリー言語ベースにアクセスし、所定のルールに基づいて、ユーザーのキーワード・クエリーの意味的誤りを識別し分析する誤り診断手段 49 をさらに備える点にある。誤り診断手段 49 は、診断済み誤りの結果を 47 に送信する。47 は、ユーザーと対話するため、診断済み誤りの結果をユーザー端末 5 に送信する。

【0097】

30

図 14 a と図 14 b は、本発明による自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムの 2 つの実施例を示す。図 14 a に示すシステムは、ユーザー・インターフェース 1 と、記憶手段 2 と、ロケーション・データベース 3 と、GIS インターフェース 32 と、判定手段 7 を備える処理装置と、自然言語クエリー処理手段 4 と、キーワード・クエリー処理手段 6 とを備える。記憶手段は、ロケーション・オントロジー・ベース 21 とロケーション・クエリー言語ベース 22 とを格納している。ただし、自然言語クエリー処理手段 4 とキーワード・クエリー処理手段 6 は、図 1 と図 12、図 12 と図 13 を組み合わせてそれぞれ説明しているので、ここではその説明を省略する。判定手段 7 は、クエリー要求の文の特徴に基づいて、ユーザー端末から受信したクエリー要求が自然言語クエリー要求とキーワード・クエリー要求のいずれかを判定する。クエリー要求が自然言語クエリー要求の場合、言語クエリー処理手段 4 はそのクエリー要求を処理し、ロケーション・クエリーに対応する応答を生成する。クエリー要求がキーワードのクエリー要求の場合、キーワード・クエリー処理手段 6 はそのクエリー要求を処理し、ロケーション・クエリーに対応する応答を検索する。その後、応答がユーザー・インターフェース 1 を介してユーザー端末 5 に送信される。

40

【0098】

判定手段 7 が、クエリー要求が自然言語とキーワードのどちらをベースとするかを判定する際には、ユーザーのクエリー要求をクエリー要求文の特徴に応じて分類する必要がある。自然言語クエリーとキーワード・クエリーの一般的な特徴は、次のようなものである。

50

【 0 0 9 9 】

(1) キーワード・クエリーは、「 」(スペース)、「 and 」、「 or 」、「 + 」、「 ; 」等の論理演算子を有する。このクエリーは、演算子で区切られた複数の文字列から成り、1つの文字列は連続する1つ以上の語で構成される。

【 0 1 0 0 】

(2) 自然言語クエリーは、連続する文字列である。通常、このクエリーは複数の語で構成され、その中央に論理演算子が配置されるが、これは意味のある演算子である。例えば、演算子「 and 」は接続詞である。また、自然言語クエリーは疑問詞(where 、 when 、 what 等)を含むことが多い。

【 0 1 0 1 】

判定手段7が使用する第1の判定方法は、論理演算子をベースとする方法である。この方法は、1)クエリー内に論理演算子が存在するかチェックし、2)演算子の前後の語は完全な語であれば演算子を削除し、3)クエリー内に論理演算子が存在しない場合はユーザー・クエリーは自然言語クエリーだと判定し、存在する場合はキーワード・クエリー要求だと判定する。

【 0 1 0 2 】

例えば、ユーザーが

【 数 4 8 】

“创新 大厦在哪里(Innovation Plaza はどこですか)”

とクエリーしたとする。第一に、このクエリーには

【 数 4 9 】

“创新(Innovation)”

と「大厦(Plaza)」の間にスペースがあるが、

【 数 5 0 】

“创新大厦(Innovation Plaza)”

という完全な語を構成する。第二に、クエリーは疑問文である。したがって、判定手段7は、このクエリーは自然言語のクエリーだと判定する。

【 0 1 0 3 】

判定手段7が使用する第2の方法は、ユーザー・クエリーの完全性をチェックする方法である。通常、自然言語クエリーは明確な要求を示す疑問文であるが、キーワード・クエリーは完全ではないことが多い。

【 0 1 0 4 】

判定手段7で採用されるもう1つの方法は、自然言語クエリーとキーワード・クエリーを並行して分析した後、最適な結果を選択する方法である。さらに、判定手段7では、ユーザー端末から受信したクエリー要求が自然言語クエリー要求かキーワード・クエリー要求かを判定するための他の既知の判定方法も使用することができる。

【 0 1 0 5 】

自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムが実行する方法としては、判定ステップ、図2に示す自然言語ベースのロケーション・クエリー・ステップ、図4に示すキーワード・ベースのロケーション・クエリー・ステップが挙げられる。

【 0 1 0 6 】

これまで中国語の例を使用してロケーション・クエリー・システムを説明してきたが、本発明のクエリー・システムでは、英語や日本語等の他言語のクエリーも使用できることは明白である。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 7 】

図 1 4 b は、自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムにおける処理装置の他の例を示す。このシステムでは、ユーザー・インターフェース 1、記憶手段 2、ロケーション・データベース 3、GIS インターフェース 3 2、応答送信機 1 2 は図 1 4 と同じであるため、図 1 4 b には自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムの処理装置 1 4 2 のみを示す。処理装置 1 4 2 は、ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表及びエンティティ表と、ロケーション・クエリー言語ベース内の定数表を検索することによりクエリー要求を構文解析する構文解析手段 4 1 と、ロケーション・オントロジー・ベース、ロケーション・クエリー言語ベース、及びユーザー・クエリー履歴を検索することにより、解析済み要求に含まれる曖昧記述に語を追加し、または曖昧記述から語を削除する曖昧処理手段 4 2 であって、曖昧記述が冗長記述と不完全記述のうち少なくとも 1 つから成ることを特徴とする曖昧処理手段 4 2 と、ロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表を検索することによりクエリー内の間接記述をロケーション・オントロジー・ベース内の対応するカテゴリー名に変換する間接処理手段 4 3 と、クエリーがキーワード・クエリーと自然言語クエリーのうちどちらであるかを判定する判定手段 7 と、要求が自然言語クエリーの場合に、処理済み要求をロケーション・クエリー言語ベースと照合し、そのクエリーに対応するクエリー・アクションを生成する言語照合手段 4 4 と、要求がキーワード・クエリーの場合に、処理済み要求をロケーション・クエリー言語ベースと部分照合し、一致する構文の集合を取得する部分構文照合手段 4 4 ' と、要求がキーワード・クエリーの場合に、所定の判定ルールに従って、一致する構文の集合から最適な構文を選択し、その要求に対応するクエリー・アクションを生成する応答決定手段 4 5 と、クエリーに対応するクエリー・アクションに従って、ロケーション・データベースから対応するクエリー結果を取り込むデータベース検索手段 4 6 と、クエリー結果を融合して応答を生成し、その応答をユーザー端末に送信する応答融合生成手段 4 7 とを備える。

10

20

【 0 1 0 8 】

図 1 4 b には曖昧処理手段 4 2 と間接処理手段 4 3 を備える処理装置 1 4 2 を示しているが、曖昧処理手段 4 2 と間接処理手段 4 3 のうちいずれか一方のみを備えることもできる。また、処理装置 1 4 2 に、複合文処理手段 4 8 または誤り診断手段 4 9 を備えてもよい。

30

【 0 1 0 9 】

図 1 5 は、本発明によるロケーション・オントロジー・ベースを生成する方法のフロー・チャートを示す。ロケーション・オントロジー・ベースを生成する方法には、ドメイン・オントロジー作成ステップ 2 3 3 と、マッピング・オントロジー作成ステップ 2 3 4 と、結合ステップ 2 3 5 とが含まれる。

【 0 1 1 0 】

ドメイン・オントロジー作成ステップ 2 3 3 は、各ドメインのドメイン・オントロジーを抽出するために使用される。このステップには、エンティティ抽出ステップと、カテゴリー抽出ステップと、属性抽出ステップと、関係抽出ステップとが含まれる。

【 0 1 1 1 】

ドメイン・オントロジー作成ステップ 2 3 3 は、最初に、各ドメインの情報ソースからエンティティを抽出する。多くの場合、抽出方法はドメインによって異なる。例えば、地図オントロジーを作成する際には、既知の GIS 関数を使用して、電子地図の目的の箇所からすべての名前が抽出される。また、イエロー・ページ・オントロジーを作成する場合は、既知の未認識語を識別するアルゴリズムを使用して、WEB のイエロー・ページ情報から、施設名や地名が抽出される。こうした抽出後に、エンティティ表が生成される。

40

【 0 1 1 2 】

次に、ドメイン・オントロジー作成ステップ 2 3 3 はカテゴリーを抽出する。本発明は、既知の電子地図で使用される大まかなカテゴリーを拡張して使用する。まず、基本的なカテゴリーを電子地図から直接収集する。次に、拡張可能なカテゴリーはエンティティ名

50

の接尾辞として出現する頻度が高いという事実に基づき、既知の静的なクラスター化アルゴリズムを使用して、エンティティ表の全エンティティ名から抽出される。次に、チェーン・ストアはエンティティ名の接尾辞として出現する頻度が高いという事実に基づき、既知の静的なクラスター化アルゴリズムを使用して、チェーン・ストアをエンティティ表の全エンティティ名から抽出する。最後に、上記のクラスター化の結果と同義語辞書に基づいて各カテゴリーの同義語を取得し、カテゴリー表を生成する。

【0113】

次に、ドメイン・オントロジー作成ステップ233は属性を抽出する。多くの場合、抽出方法はドメインによって異なる。例えば、地図オントロジーを作成する場合は、地図データベースのデータ・フィールド（経度と緯度等）が抽出される。また、イエロー・ページ・オントロジーを作成する際には、既知の情報を抽出するアルゴリズムを使用してWEBページから可能なすべての属性が抽出される。その後、各属性のタイプが手動で表記される。

10

【0114】

そして、ドメイン・オントロジー作成ステップ233は、カテゴリー間の階層関係、エンティティとカテゴリー間の階層関係、エンティティ間の空間的關係等の関係を抽出する。カテゴリー間の階層関係については、その対象に関連する既知の分類基準を基本とし、手動で修正と要約を行う。エンティティとカテゴリー間の階層関係は、カテゴリー抽出ステップでエンティティをクラスター化した結果から取得する。エンティティ間の空間的關係は、GIS関数を使用して計算する。

20

【0115】

最後に、ドメイン・オントロジー作成ステップ233は、抽出されたエンティティ表、カテゴリー表、属性、関係と、所定の公理とを結合して、各ドメイン・オントロジーを生成する。

【0116】

マッピング・オントロジー作成ステップ234は、各種ドメイン・オントロジーを元にマッピング・オントロジーを作成する。これには、同義語マッピング関係抽出、言語マッピング関係抽出、地理空間マッピング関係抽出の各ステップのうち少なくとも1つが含まれる。

【0117】

最初に、マッピング・オントロジー作成ステップ234は、同義語辞書と略記ルール・ベースに基づいて、同義語マッピング関係を抽出する。同義語辞書は、概念間の同義語マッピング関係をそのままの形で保持する。略記ルール・ベースは短い句の省略形から成り、これに基づいて概念間の同義語マッピング関係が取得される。例えば、「北京大学附属小学」と「北大附小」(Beijing Universityに付属するハイスクールを意味する)の間の同義語マッピング関係は、「abbreviate(北京大学, 北大)(Beijing University, Beida)」と「abbreviate(附属小学, 附小)」という略記ルールに従って取得できる。

30

【0118】

次に、マッピング・オントロジー作成ステップ234は、多言語辞書に基づいて言語マッピング関係を抽出する。

40

【0119】

最後に、マッピング・オントロジー作成ステップ234は、GIS関数に基づいて地理空間マッピング関係を抽出する。

【0120】

結合ステップ235は、作成されたドメイン・オントロジーとマッピング・オントロジーとを結合して、最終的なロケーション・オントロジー・ベース21を生成するために使用される。

【0121】

図16は、本発明によるロケーション・クエリー言語ベースを生成する方法のフロー・

50

チャートを示す。

ロケーション・クエリー言語ベースを生成する方法には、ドメイン・クエリー言語作成ステップ241と、共通クエリー言語作成ステップ242と、結合ステップ243とが含まれる。

【0122】

ドメイン・クエリー言語作成ステップ241は、各ドメインのドメイン・クエリー言語を作成するために使用される。このステップは、質問文収集ステップと、コーパス構築ステップと、質問文クラスター化ステップと、構文抽出ステップとで構成される。

【0123】

質問文収集ステップは、各ドメインに対して実際に発行された質問文の集合を収集するために使用される。コーパス構築ステップは、既知の構文解析アルゴリズムを使用して、質問文の解析とラベリング（概念、名詞、疑問詞、動詞等）を行うために使用され、これにより質問文コーパスが生成される。質問文クラスター化ステップは、質問文同士の類似性を計算し、その結果に基づいて文をクラスター化するために使用される。

10

【0124】

構文抽出ステップは、クラスター化の結果に基づいて構文を要約する。具体的には、このステップは以下の動作で構成される。

【0125】

1) クラスター分類毎に構文名を定義する。

【0126】

2) 以下の原則に従い、そのクラスター分類に属する質問文の類似性に基づいてクエリー構文を抽出する。

20

【0127】

第一に、複数の構文が存在する場合は、「|」を使用してそれを区切る。

【0128】

第二に、構文は1つ以上の部分を含むことができ、各部文Xは<X>で表される。

【0129】

第三に、同義語の集合は1つの定数に要約され、「<!constant name>」で表される。定数は定数表に格納される。

【0130】

第四に、並行概念の集合は1つの変数に要約され、「<!variable name>」で表される。変数が制約を伴う場合、それは「<?variable name (constraints)>」で表される。

30

【0131】

第五に、構文のある部分が任意の場合、その部分は「[]」を追加して提示される。

【0132】

第六に、構文のある部分が並行概念の集合の場合、その部分は「{ }」を追加して表される。

【0133】

3) 各構文に対してアクションが定義される。例えば、「isSyntax(<LocationQuery> QueryLocation(?C)）」の記述は、ユーザー・クエリーが「<LocationQuery>」の構文と一致する場合は、「QueryLocation(?C)）」というクエリー・アクションが生成されることを意味する。

40

【0134】

共通クエリー言語作成ステップ242は、すべてのドメイン・クエリー言語の構文間の類似性を計算し、共通クエリー言語の共通構文を抽出する。

【0135】

結合ステップ243は、作成されたドメイン・クエリー言語と共通クエリー言語とを結合して、最終的なロケーション・クエリー言語ベース22を生成するために使用される

50

。

【0136】

以上、本発明の特定の実施例と用途を説明してきたが、本発明は本明細書に開示される厳密な構成と構成要素に限定されないことは理解されるであろう。本明細書で開示された本発明の方法とシステムの配置、動作、及び詳細には、本発明の精神と範囲から逸脱することなく、様々な修正、変更、変形を加えることが可能なことは当該技術に精通する当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0137】

本発明を特徴付ける上記及びその他の機能と利点は、以下の詳細な説明を読み、関連の図面を参照することで明らかとなるであろう。

【図1】本発明による自然言語ベース・ロケーション・クエリー・システムの略ブロック図である。

【図2】本発明による自然言語ベース・ロケーション・クエリー方法のフロー・チャートを示す。

【図3】本発明によるキーワード・ベース・ロケーション・クエリー・システムの略ブロック図である。

【図4】本発明によるキーワード・ベース・ロケーション・クエリー方法のフロー・チャートを示す。

【図5a】本発明によるロケーション・オントロジー・ベースの概略構造図である。

【図5b】本発明によるロケーション・オントロジー・ベース内のカテゴリー表とエンティティ表の例を示す。

【図5c】本発明によるロケーション・オントロジー・ベース内の概念部の例を示す。

【図5d】本発明によるロケーション・オントロジー・ベース内の属性部と関係部の例を示す。

【図5e】本発明によるロケーション・オントロジー・ベース内の公理部の例を示す。

【図5f】本発明によるロケーション・オントロジー・ベースのロケーション概念空間の概略構造を示す。

【図6】本発明によるロケーション・クエリー言語ベースの概略構造を示す。

【図7】クエリー結果を融合して応答を生成する応答融合生成手段について説明する略ブロック図を示す。

【図8】本発明による応答テンプレートの略ブロック図を示す。

【図9a】自然言語クエリー処理装置が本発明により自然言語クエリーを処理する場合の例を示す。

【図9b】自然言語クエリー処理装置が本発明により複合文から成る自然言語クエリーを処理する場合の例を示す。

【図10】キーワード・クエリー処理装置が本発明によりキーワード・クエリーを処理する場合の例を示す。

【図11a】自然言語ベースのロケーション・クエリー・システムがクエリーを実行する場合の例である。

【図11b】キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムがクエリーを実行する場合の例である。

【図12】本発明による自然言語ベース・ロケーション・クエリー・システムの他の実施例である。

【図13】本発明によるキーワード・ベース・ロケーション・クエリー・システムの他の実施例である。

【図14a】本発明による自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムの実施例である。

【図14b】自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システムにおける処理装置の他の例を示す。

10

20

30

40

50

【図15】本発明によるロケーション・オントロジー・ベースを生成する方法のフロー・チャートを示す。

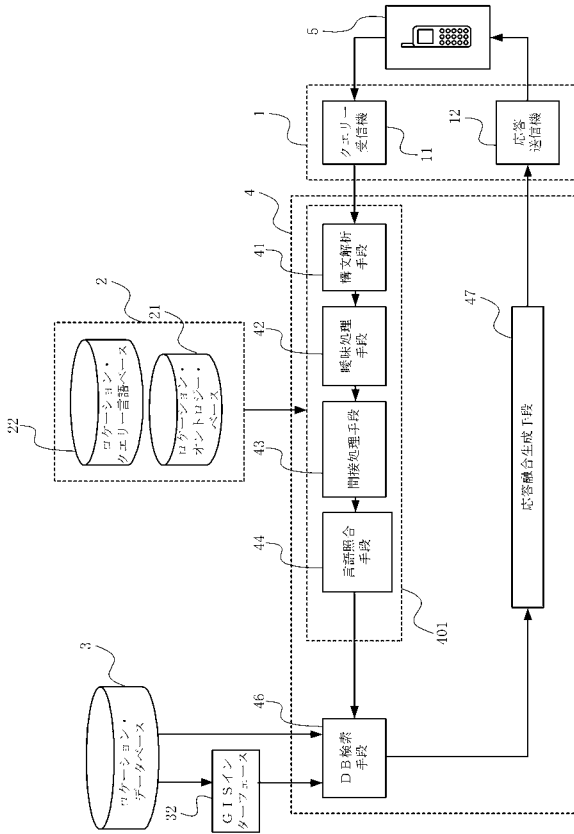
【図16】本発明によるロケーション・クエリー言語ベースを生成する方法のフロー・チャートを示す。

【符号の説明】

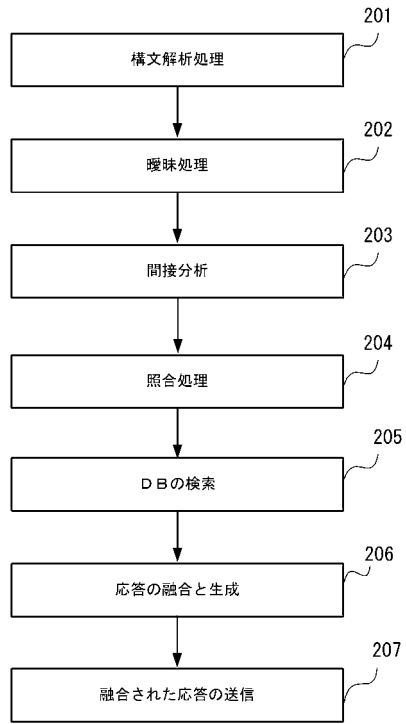
【0138】

3 : ロケーション・データベース	
11 : クエリー受信機	
12 : 応答送信機	
21 : ロケーション・オントロジー・ベース	10
22 : ロケーション・クエリー言語ベース	
32 : GISインターフェース	
41 : 構文解析手段	
42 : 曖昧処理手段	
43 : 間接処理手段	
44 : 言語照合手段	
46 : DB検索手段	
47 : 応答融合生成手段	
201、402 : 構文解析処理	
202、403 : 曖昧処理	20
203 : 間接分析	
204 : 照合処理	
205、407 : DBの検索	
206、408 : 応答の融合と生成	
207、409 : 融合された応答の送信	
44' : 部分構文照合手段	
45 : 応答決定手段	
401 : クエリー要求の受信	
404 : 間接処理	
404 : 部分構文照合	30
406 : 応答判定	
48 : 複合文処理手段	
49 : 誤り診断手段	
4 : 自然言語クエリー処理手段	
6 : キーワード・クエリー処理手段	
7 : 判定手段	
235、243 : 結合ステップ	
234 : マッピング・オントロジー作成ステップ	
233 : ドメイン・オントロジー作成ステップ	40
242 : 共通クエリー言語作成ステップ	
241 : ドメイン・クエリー言語作成ステップ	

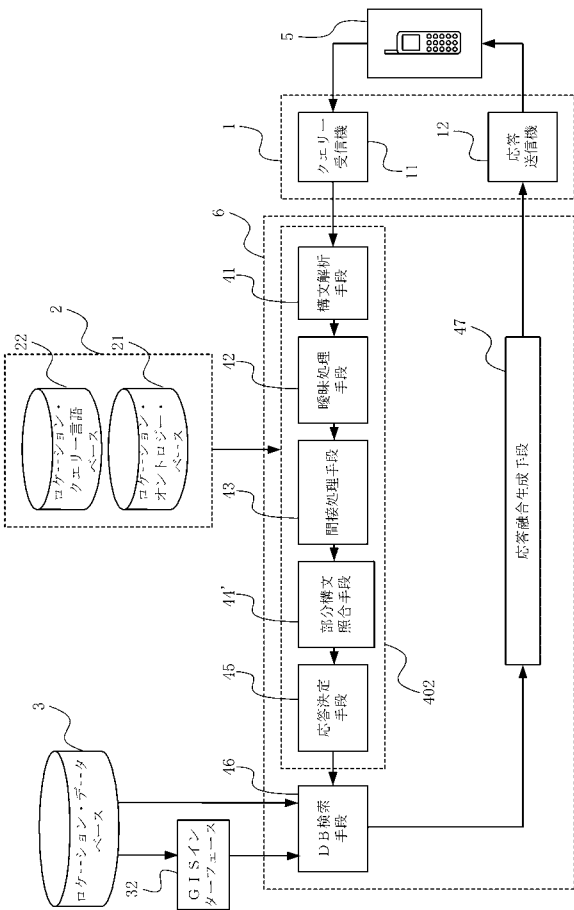
【図1】



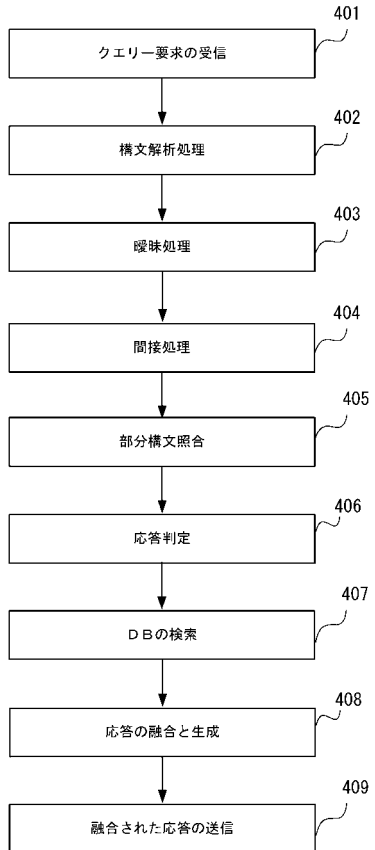
【図2】



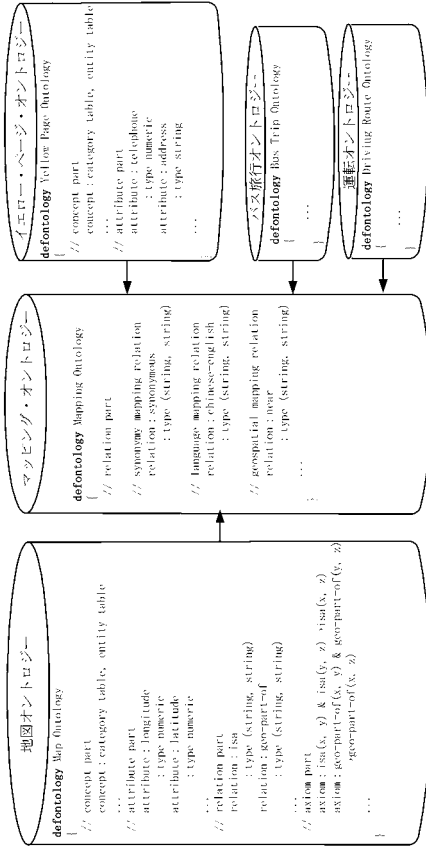
【図3】



【図4】



【図 5 a】



【図 5 c】

カテゴリ (中国語)	タイプ	エンティティ例 (中国語)
道路(路)	基本	第二環状(二环路)
地区(区域)	基本	Zhongguancun(中关村)
橋(橋)	基本	Xizhimen Bridge(西直门桥)
プラザ(大厦)	基本	Innovation edifice(创新大厦)
学校(学校)	基本	Zhongguancun High School(中关村中学)
レストラン(饭店)	基本	Beijing Hotel(北京饭店)
高速道路(高速)	拡張	Jing-Shi Speedway(京石高速)
大学(大学)	拡張	Tsinghua University(清华大学)
銀行(銀行)	拡張	China Bank(中国银行)
KFC(肯德基)	チェーン・ストア	KFC Zhongguancun Store(肯德基中关村店)
Macdonald's(麦当劳)	チェーン・ストア	Macdonald's Zhongguancun Store(麦当劳中关村店)
Carrefour(家乐福)	チェーン・ストア	Carrefour Zhongguancun Store(家乐福中关村店)
...

【図 5 b】

名称	タイプ	親	同義語 (中国語)	同義語 (英語)
大厦(プラザ)	基本	ロケーション	大楼	building/mansion
学校(学校)	基本	ロケーション	上学	
飯店(レストラン)	基本	ロケーション	餐川餐馆/酒楼/饭馆/吃	restaurant/eat
銀行(銀行)	拡張	金融	储蓄所/存钱/收钱	bank/save money
大学(大学)	拡張	学校		university/college
快餐店(ファースト・フード店)	拡張	レストラン	快餐/速食	snack/eat food
肯德基(KFC)	チェーン・ストア	ファースト・フード店		KFC
...
名称		親		
Tsinghua University		大学		
Innovation Plaza		プラザ		
KFC Zhongguancun Store		KFC		
...

カテゴリ表

エンティティ表

【図 5 d】

属性 (中国語)	タイプ	値例 (中国語)
StartPoint(起点)	道の属性	Xuezhai Bridge(学和桥)
EndPoint(終点)	道の属性	East of Chengfub Road(成府路东口)
Address(地址)	属性	11F, Building A, Innovation Plaza, Tsinghua Science Park, No.1, Zhongguancun East Road, Haidian District, Beijing(北京市海淀区中关村东路清华科技园1号创新大厦A座11层)
PhoneNumber(电话)	属性	010-62706962
ZipCode(邮政编码)	属性	100080
BusinessService(业务)	属性	Chinese food(中餐)/Computer(计算机)
Contact person(联系人)	属性	Miss Wang(王小娟)
geo-part-of(x, y)	関係	geo-part-of(创新大厦, 清华科技园)
isa(x, y)	関係	Isa(中国银行, 銀行)
north-of(x, y)	関係	north-of(西直门桥, 复兴门桥)
between(x, y, z)	関係	between(二环路, 二环路北段, 二环路南路)
...

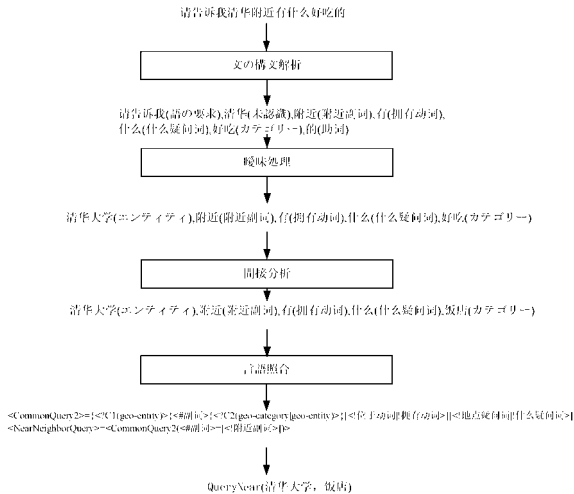
【 図 8 】

```

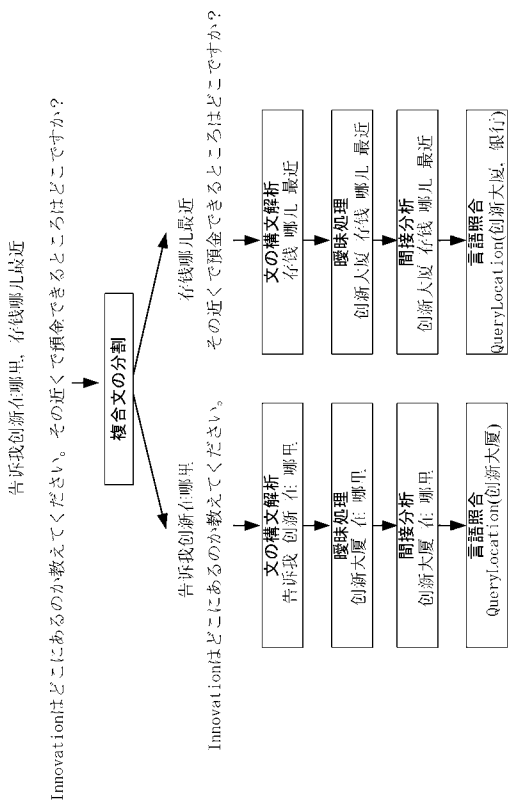
DefAnswerTemplate Query Nearest(X Y)
(
  Entity = <GetNearest(X, Y)>
  Address = <GetValue(Entity, address)>
  EnglishAnswer = <Entity> is the nearest <Y> to the <X>, and the address is <Address>
  ChineseAnswer = <X> 最近的 <Y> 是 <Entity>, 地址是 <Address>
  JapaneseAnswer = ...
)

```

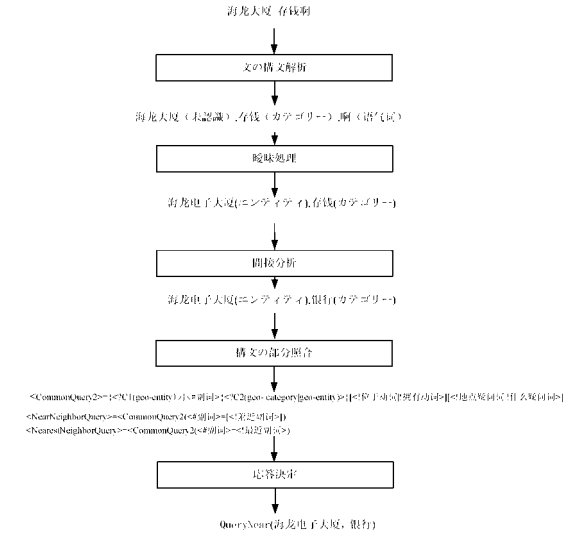
【 図 9 a 】



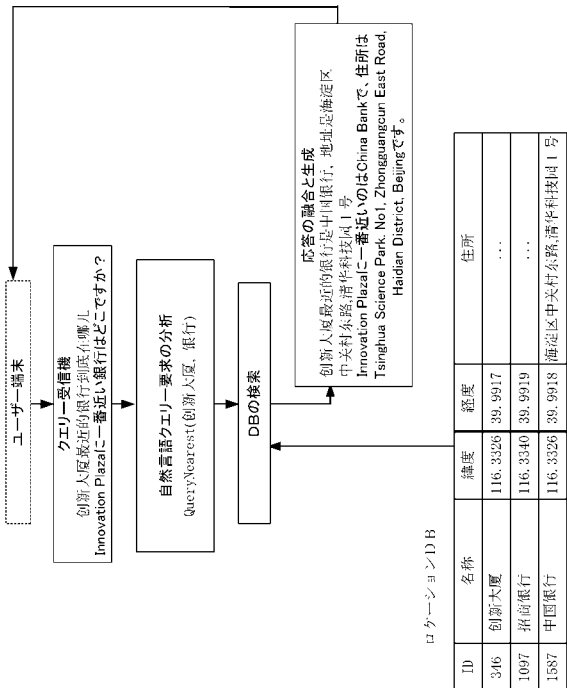
【 図 9 b 】



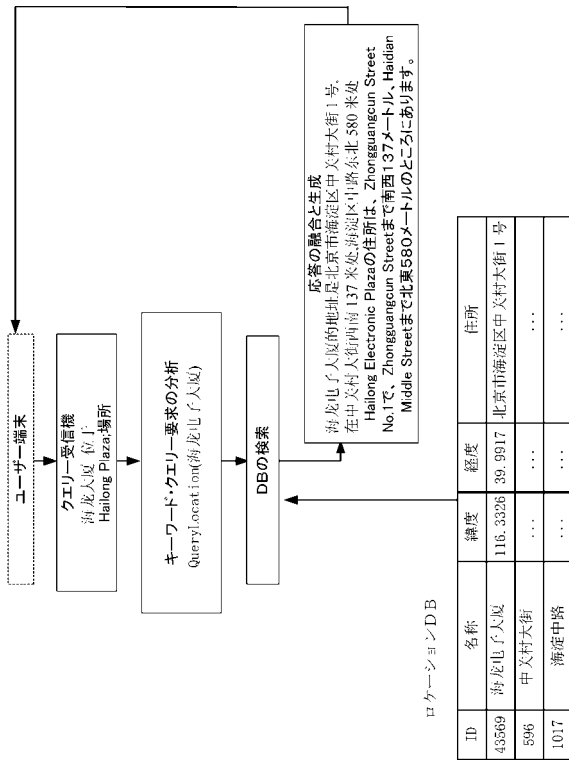
【 図 10 】



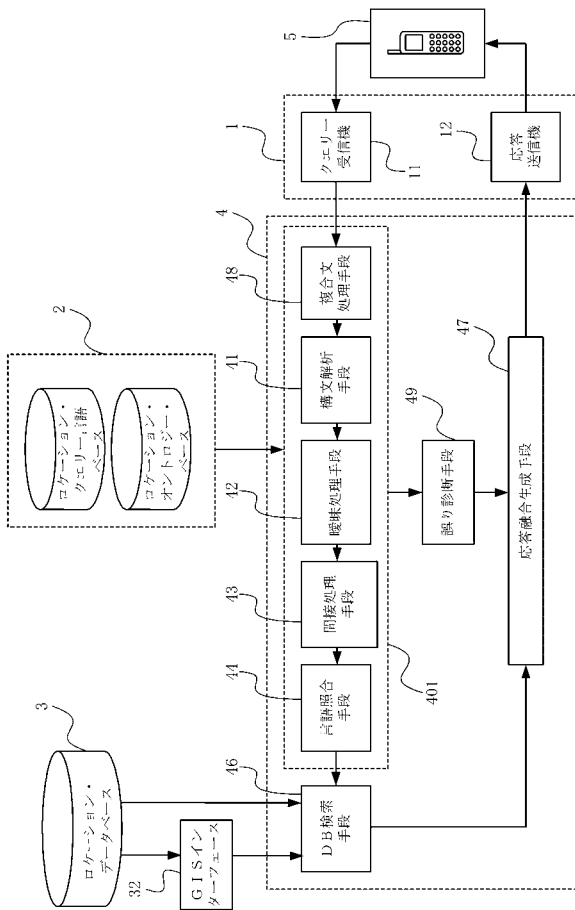
【図11a】



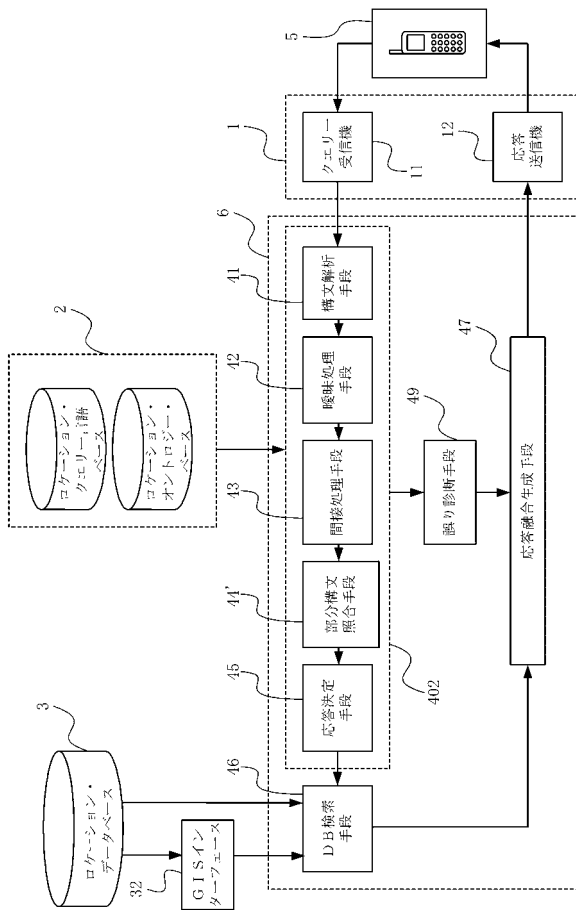
【図11b】



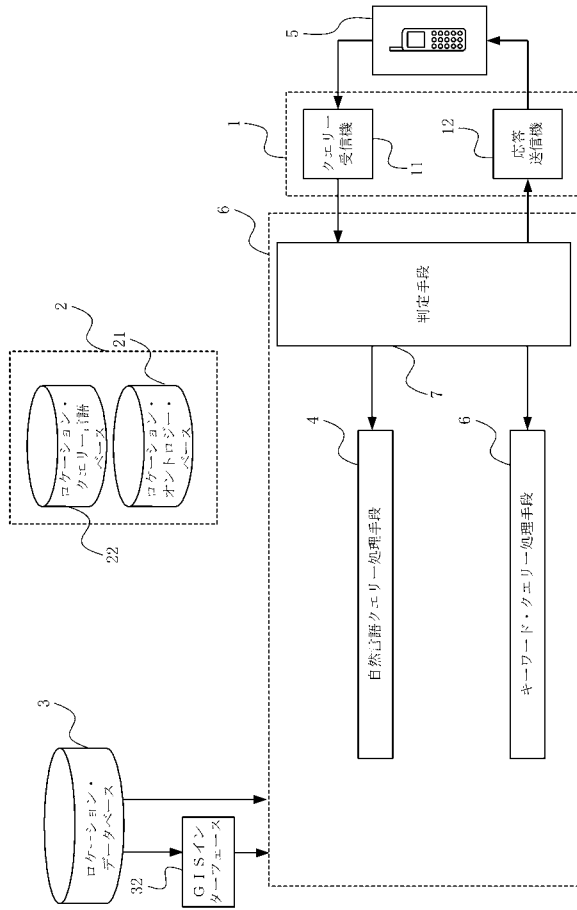
【図12】



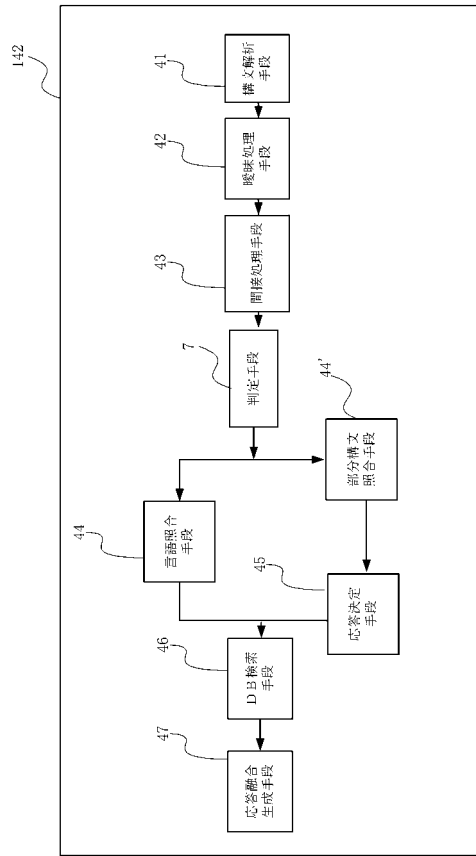
【図13】



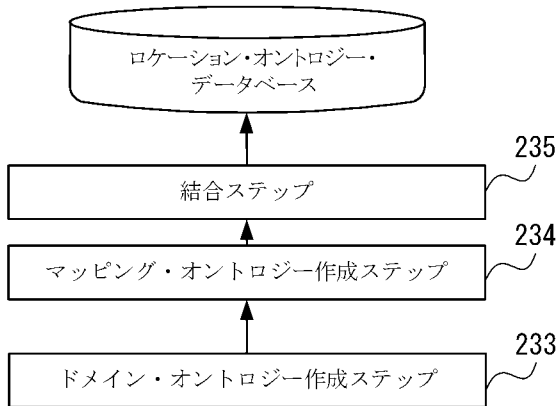
【図14a】



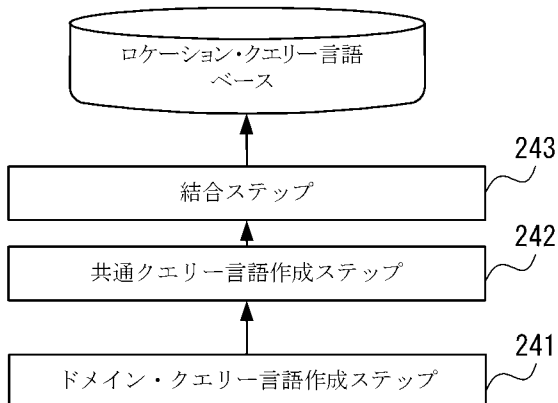
【図14b】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (72)発明者 ホンウェイ ザイ
中華人民共和国 100084 ベイジン, チンファ サイエンズ パーク, イノベーション
プラザ, ビルディング エー, 11エフ
- (72)発明者 ユグァン リウ
中華人民共和国 100084 ベイジン, チンファ サイエンズ パーク, イノベーション
プラザ, ビルディング エー, 11エフ
- (72)発明者 ヒュイフェ リウ
中華人民共和国 100084 ベイジン, チンファ サイエンズ パーク, イノベーション
プラザ, ビルディング エー, 11エフ
- (72)発明者 ヤボ ワン
中華人民共和国 100084 ベイジン, チンファ サイエンズ パーク, イノベーション
プラザ, ビルディング エー, 11エフ
- (72)発明者 シャオウェイ リウ
中華人民共和国 100084 ベイジン, チンファ サイエンズ パーク, イノベーション
プラザ, ビルディング エー, 11エフ
- (72)発明者 フクシマ トシカズ
中華人民共和国 100084 ベイジン, チンファ サイエンズ パーク, イノベーション
プラザ, ビルディング エー, 11エフ

合議体

審判長 長島 孝志

審判官 田中 秀人

審判官 酒井 伸芳

- (56)参考文献 特開2005-165958(JP,A)
特開2003-345821(JP,A)
河村 政雄, ATOK15 for Mac OS X, MAC POWER, 日本, 株式会社
アスキー, 2002年8月1日, 第13巻, p.126

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F17/30

G06F17/20-17/26

- (54)【発明の名称】自然言語ベースのロケーション・クエリー・システム、キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システム、及び自然言語ベース/キーワード・ベースのロケーション・クエリー・システム