(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-259271
(P2004-259271A)
(43)公開日　平成16年9月16日(2004.9.16)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|
| G06F 17/28 | G06F 17/28 | Z | 5B091 |
| G06F 13/00 | G06F 13/00 | 540T | |

審査請求 未請求　請求項の数 22　ＯＬ　外国語出願　（全 55 頁）

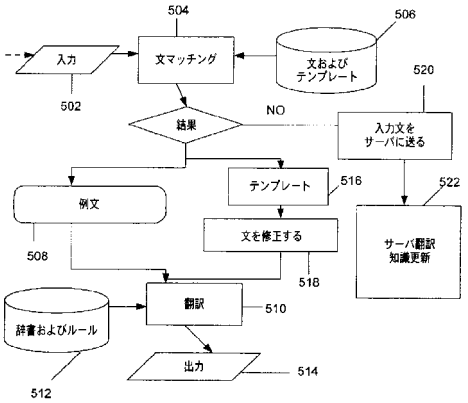
(21)出願番号　特願2004-45249 (P2004-45249)
(22)出願日　平成16年2月20日 (2004.2.20)
(31)優先権主張番号　60/449,712
(32)優先日　平成15年2月24日 (2003.2.24)
(33)優先権主張国　米国 (US)
(31)優先権主張番号　10/462,459
(32)優先日　平成15年6月16日 (2003.6.16)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　500046438
マイクロソフト　コーポレーション
アメリカ合衆国　ワシントン州　９８０５２－６３９９　レッドモンド　ワン　マイクロソフト　ウェイ
(74)代理人　100077481
弁理士　谷　義一
(74)代理人　100088915
弁理士　阿部　和夫
(72)発明者　チョウ　ミン
中華人民共和国　１０００８５　ペキン　ハイディアン　ディストリクト　アン－ニン　チューアン　シル　ナンバー１５　イメイ　ジャヤン　７－１－３０２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】言語翻訳の方法およびシステム

(57)【要約】
【課題】　サーバからの情報の選択的なダウンロードを介して無線モバイル機器に提供される翻訳サービスを開示する。
【解決手段】　ダウンロードされた情報には、言語非依存翻訳エンジンおよび少なくとも１つの言語依存翻訳データベースを有する翻訳アーキテクチャが含まれる。言語依存翻訳データベースに、翻訳テンプレートおよび翻訳辞書が含まれる。世界の都市から選択された１つまたは複数の都市に関する特殊化されたデータベースもダウンロードすることができる。言語の間の翻訳は、言語依存翻訳データベースおよび任意選択として都市固有翻訳データベースを翻訳エンジンに適用することによって実現される。翻訳エンジンによって、翻訳処理を単純にする、ユーザ主導（user-driven）の用語置換スキームが実施される。
【選択図】　図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
クライアントコンピュータデバイス（クライアント）のユーザに言語翻訳サービスを提供する方法であって、
言語選択に相当する入力を前記ユーザから受け取ることと、
前記クライアントコンピュータデバイスからサーバに要求を送信することと、
前記サーバから前記クライアントへ言語依存データベースを転送することであって、該言語依存データベースは、前記言語選択に対応することと
を含むことを特徴とする方法。
【請求項２】
特殊化されたデータベース選択に相当する入力を前記ユーザから受け取ることと、
前記クライアントコンピュータデバイスから前記サーバへ特殊化されたデータベース要求を送信することと、
前記サーバから前記クライアントへ特殊化されたデータベースを転送することであって、該特殊化されたデータベースは、前記特殊化されたデータベース選択に対応することと
をさらに含むことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記特殊化されたデータベースを転送することは、特定の宛先に関する翻訳情報を有する特殊化されたデータベースを転送することを含むことを特徴とする請求項２に記載の方法。
【請求項４】
前記特殊化されたデータベースを転送することは、特定の都市に関する翻訳情報を有する特殊化されたデータベースを転送することを含むことを特徴とする請求項３に記載の方法。
【請求項５】
言語翻訳を実行するために、前記言語依存データベースおよび前記特殊化されたデータベースに関連して言語非依存翻訳エンジンを使用するために前記クライアントコンピュータデバイスを操作することをさらに含むことを特徴とする請求項４に記載の方法。
【請求項６】
言語翻訳を実行するために、前記言語依存データベースに関連して言語非依存翻訳エンジンを使用するために前記クライアントコンピュータデバイスを操作することをさらに含むことを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項７】
前記言語非依存翻訳エンジンを前記サーバから前記クライアントに転送することをさらに含むことを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記言語非依存翻訳エンジンを転送することは、前記言語依存データベースと共に前記言語非依存翻訳エンジンを転送することを含むことを特徴とする請求項７に記載の方法。
【請求項９】
前記言語依存データベース内に含まれ、前記ユーザが精通する言語である、サンプル文の集合へのアクセスを前記ユーザに与えることと、
前記ユーザが翻訳を望むサンプル文に対応する選択入力を前記ユーザから受け取ることと
をさらに含むことを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項１０】
前記サンプル文の集合へのアクセスを前記ユーザに与えることは、サンプル文の分類された集合へのアクセスを前記ユーザに与えることを含むことを特徴とする請求項９に記載の方法。
【請求項１１】
前記言語依存データベースに関連して言語非依存翻訳エンジンを使用することは、前記

言語依存データベースに含まれる翻訳辞書を前記サンプル文に適用するために前記言語非依存翻訳エンジンを使用することによって前記サンプル文を翻訳することを含むことを特徴とする請求項９に記載の方法。

【請求項１２】

前記言語依存データベースに含まれ、前記ユーザが精通する言語である、サンプル文の集合へのアクセスを前記ユーザに与えることと、

前記ユーザが翻訳を望むターゲット文（対象文）に類似するが一致していないサンプル文を特定する選択入力を前記ユーザから受け取ることと、

前記ユーザから操作入力を受け取ることと、

前記サンプル文を前記ターゲット文により近い近似のものにするために、前記操作入力に従って前記サンプル文を修正することと

をさらに含むことを特徴とする請求項６に記載の方法。

【請求項１３】

前記サンプル文の集合へのアクセスを前記ユーザに与えることは、前記サンプル文の分類された集合へのアクセスを前記ユーザに与えることを含むことを特徴とする請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記言語依存データベースに関連して言語非依存翻訳エンジンを使用することは、前記言語依存データベースに含まれる翻訳辞書を前記サンプル文に適用するために前記言語非依存翻訳エンジンを使用することによって前記サンプル文を翻訳することを含むことを特徴とする請求項１２に記載の方法。

【請求項１５】

前記ユーザが翻訳を望むテキストを表すターゲット入力を前記ユーザから受け取ることと、

前記言語依存データベースに含まれるサンプルテキストの集合を検索することと、

前記ターゲット入力に少なくとも実質的に類似するサンプルテキストを特定することと

をさらに含むことを特徴とする請求項６に記載の方法。

【請求項１６】

前記言語依存データベースに関連して言語非依存翻訳エンジンを使用することは、前記言語依存データベースに含まれる翻訳辞書を前記サンプルテキストに適用するために前記言語依存翻訳エンジンを使用することによって前記サンプルテキストを翻訳することを含むことを特徴とする請求項１５に記載の方法。

【請求項１７】

前記サンプルテキストを特定することは、

前記ターゲットテキストの近似である複数のサンプルテキストを特定することと、

前記複数のサンプルテキストを前記ユーザに提示することと、

前記複数のサンプルテキストの１つを特定する選択入力を前記ユーザから受け取ることと

を含むことを特徴とする請求項１５に記載の方法。

【請求項１８】

前記言語非依存翻訳エンジンおよび前記言語依存データベースを使用することは、前記言語依存データベースに含まれる翻訳辞書を適用するために前記言語非依存翻訳エンジンを使用することによって前記複数のサンプルテキストの１つを翻訳することを含むことを特徴とする請求項１５に記載の方法。

【請求項１９】

前記ユーザから操作入力を受け取ることと、

前記複数のサンプルテキストの前記１つを前記ターゲット文により近い近似のものにするために、前記操作入力に従って前記複数のサンプルテキストの１つを修正することと

をさらに含むことを特徴とする請求項１５に記載の方法。

【請求項２０】

前記言語非依存翻訳エンジンおよび前記言語依存データベースを使用することは、前記言語依存データベースに含まれる翻訳辞書を前記より近い近似のものに適用するために前記言語非依存翻訳エンジンを使用することによって、前記より近い近似のものを翻訳することを含むことを特徴とする請求項１９に記載の方法。

【請求項２１】

言語翻訳サービスを提供するためにサーバを動作する方法であって、

第１の言語対に対応する第１言語依存データベースを格納することと、

前記第１の言語対と異なる第２の言語対に対応する第２言語依存データベースを格納することと、

翻訳の要求をクライアントから受け取ることと、

前記第１言語依存データベースおよび前記第２言語依存データベースのうちの少なくとも１つの複製を前記クライアントに転送することによって前記要求に応答することと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項２２】

言語翻訳サービスを実施する装置であって、

ユーザ入力を受け取るように適合された入力機構と、

前記入力機構に結合されて、前記ユーザ入力に対応する入力信号を受け取るように適合されたプロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリと、

前記メモリに格納された、翻訳辞書および複数のサンプル文を含む、言語依存データベースと、

前記メモリに格納された言語非依存翻訳エンジンとを含み、

前記プロセッサは、前記ユーザ入力に基づいてサンプル文を選択するように適合され、さらに、前記ユーザに出力される翻訳を作るために前記サンプル文に前記翻訳辞書を適用するために前記言語非依存翻訳エンジンを使用するように適合されていることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、言語翻訳に関する。具体的に言うと、本発明は、ネットワークを介してデバイスに供給される翻訳サービスに関する。

【背景技術】

【０００２】

ますますつながりが深まる我々の現代世界では、言語障壁によってコミュニケーションが困難になる具体的な事例が、ますます頻繁に起こりつつある。典型的な筋書きでは、旅先の国に関連する母国語（現地の言語）を理解できない外人の旅行者である。そのような旅行者は、最も単純な文を用いても現地の人々とコミュニケーションすることが困難である。たとえば、旅先の国に関連する言語の知識を有しない外人旅行者は、最も簡単な仕事を達成するために現地の人と日常生活のコミュニケーションを行うことも困難である。そのような仕事には、たとえば、ごくわずかの事例として挙げれば、ホテルのチェックインおよびチェックアウト、タクシーを拾う、トイレを見つける、通貨を交換するなどを含めることができる。

【０００３】

無線モバイル機器（すなわち、携帯情報端末（ＰＤＡ）、ポケットＰＣ、パームサイズコンピュータ、ハンドヘルドコンピュータ、スマートホン、インテリジェント携帯電話など）の人気が、将来も高まり続けることが期待される。この人気の高まりは、無線コミュニケーションサービスおよび第３世代コミュニケーションサービスのコスト（費用）の低下と符合するものと期待される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】
したがって、時の流れと共に、モバイル機器用の効率的で有効な全世界言語翻訳システムを実施することが、ますます望ましくなってくる。そのようなシステムを実施するデバイスによって、言語障壁によって引き起こされる問題の克服を望む外国旅行者のような個人が支援される。しかし、技術的な制限によって、自由文（すなわち、実質的に無制限のテキスト）の高品質翻訳を提供することは困難である。真に効率的で有効なモバイル翻訳システムを可能にするために、これらの制限を克服するか、回避することが必要である。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の実施形態は、一般に、異なる言語を話す個人の間のコミュニケーションを容易にするモバイル言語翻訳機（ｍｏｂｉｌｅ ｌａｎｇｕａｇｅ ｔｒａｎｓｌａｔｏｒ）に関する。いくつかの具体的な実施形態は、サーバからの情報の選択的ダウンロードを介して無線モバイル機器に供給される翻訳サービスに関する。ダウンロードされる情報には、言語非依存翻訳エンジン（ｌａｎｇｕａｇｅ ｉｎｄｅｐｅｎｄｅｎｔ ｔｒａｎｓｌａｔｉｏｎ ｅｎｇｉｎｅ）および少なくとも１つの言語依存翻訳データベース（ｌａｎｇｕａｇｅ ｄｅｐｅｎｄｅｎｔ ｔｒａｎｓｌａｔｉｏｎ ｄａｔａｂａｓｅ）を有する翻訳アーキテクチャが含まれる。言語依存翻訳データベースには、翻訳テンプレートおよび翻訳辞書が含まれる。世界の都市から選択された１つまたは複数の都市に関する特殊化された（専用）データベースも、ダウンロードすることができる。言語の間の翻訳は、言語依存翻訳データベースと、任意選択の都市固有の翻訳データベースを上記翻訳エンジンに適用することによって実現される。この翻訳エンジンによって、翻訳処理を単純にするユーザ主導（ｕｓｅｒ－ｄｒｉｖｅｎ）の用語置換スキームが実施される。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００６】
Ｉ．例示的な適切なコンピュータデバイス
図１に、本発明の実施形態を実施することができる適切なコンピュータシステム１００の例を示す。このコンピュータシステム１００は、適切なコンピュータシステムの１つの例にすぎず、本発明の使用または機能性の範囲に関する制限を暗示することを意図されたものではない。また、コンピュータシステム１００を、その例示的な構成要素のいずれかまたはその組合せに関する依存関係または要件を有するものと解釈してもならない。
【０００７】
図１に関して、本発明に適する例示的システムに、コンピュータ１１０の形の汎用コンピュータデバイスが含まれる。コンピュータ１１０の構成要素に、処理ユニット１２０、システムメモリ１３０、および、システムメモリを含むさまざまなシステム構成要素を処理ユニット１２０に接続するシステムバス１２１を含めることができるが、これに制限はされない。システムバス１２１は、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺バス、およびさまざまなバスアーキテクチャのいずれかを使用するローカルバスを含む複数のタイプのバス構造のいずれかとすることができる。制限ではなく例として、そのようなアーキテクチャに、Ｉｎｄｕｓｔｒｙ Ｓｔａｎｄａｒｄ Ａｒｃｈｉｔｅｃｔｕｒｅ（ＩＳＡ）バス、マイクロチャネルアーキテクチャ（ＭＣＡ）バス、Ｅｎｈａｎｃｅｄ ＩＳＡ（ＥＩＳＡ）バス、Ｖｉｄｅｏ Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ Ｓｔａｎｄａｒｄｓ Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ（ＶＥＳＡ）ローカルバス、およびメザニンバスとも称するＰｅｒｉｐｈｅｒａｌ Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ Ｉｎｔｅｒｃｏｎｎｅｃｔ（ＰＣＩ）バスが含まれる。
【０００８】
コンピュータ１１０には、通常は、さまざまなコンピュータ可読メディアが含まれる。コンピュータ可読メディアは、コンピュータ１１０によってアクセスできるすべての使用可能なメディアとすることができ、コンピュータ可読メディアには、揮発性メディアおよび不揮発性メディア、取外し可能メディアおよび取外し不能メディアの両方が含まれる。制限ではなく例として、コンピュータ可読メディアに、コンピュータ記憶メディアおよび通信メディアを含めることができる。コンピュータ記憶メディアには、コンピュータ可読

命令、データ構造、プログラムモジュール、または他のデータなどの情報の格納の任意の方法または技術で実施される揮発性および不揮発性の両方の、取外し可能または取外し不能のメディアが含まれる。コンピュータ記憶メディアには、ＲＡＭ、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、フラッシュメモリ、または他のメモリ技術、ＣＤ－ＲＯＭ、ディジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）、または他の光学ディスクストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージ、または他の磁気ストレージデバイス、あるいは所望の情報を格納するのに使用でき、コンピュータ１１０によってアクセスできる他のメディアが含まれるが、これに制限はされない。

【０００９】

通信メディアによって、通常は、搬送波または他のトランスポート機構などの変調されたデータ信号内のコンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、または他のデータが実施され、通信メディアには、すべての情報配信メディアが含まれる。用語「変調されたデータ信号」は、信号内で情報をエンコードする形で１つまたは複数の特性を設定または変更された信号を意味する。制限ではなく例として、通信メディアに、有線ネットワークまたは直接配線接続などの有線メディアと、音響、ＲＦ、赤外線、および他の無線メディアなどの無線メディアが含まれる。上記のいずれかの組合せも、コンピュータ可読メディアの範囲に含まれなければならない。

【００１０】

システムメモリ１３０には、読取専用メモリ（ＲＯＭ）１３１およびランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）１３２などの、揮発性および／または不揮発性メモリの形のコンピュータ記憶メディアが含まれる。起動中などにコンピュータ１１０内の要素の間で情報を転送するのを助ける基本ルーチンを含む基本入出力システム（ＢＩＯＳ）１３３が、通常はＲＯＭ１３１に格納される。ＲＡＭ１３２には、通常は、処理ユニット１２０によって即座にアクセス可能および／または現在操作されつつあるデータおよび／またはプログラムモジュールが含まれる。制限ではなく例として、図１に、オペレーティングシステム１３４、アプリケーションプログラム１３５、他のプログラムモジュール１３６、およびプログラムデータ１３７を示す。

【００１１】

コンピュータ１１０には、他の取外し可能／取外し不能の揮発性／不揮発性コンピュータ記憶メディアを含めることもできる。例としてのみ、図１に、取外し不能不揮発性磁気メディアから読み取り、これに書き込むハードディスクドライブ１４１、取外し可能不揮発性磁気ディスク１５２から読み取り、これに書き込む磁気ディスクドライブ１５１、およびＣＤ　ＲＯＭまたは他の光学メディアなどの取外し可能不揮発性光ディスク１５６から読み取り、これに書き込む光学ディスクドライブ１５５が図示されている。この例示的オペレーティング環境で使用することができる他の取外し可能／取外し不能の揮発性／不揮発性コンピュータ記憶メディアには、磁気テープカセット、フラッシュメモリカード、ディジタル多用途ディスク、ディジタルビデオテープ、ソリッドステートＲＡＭ、ソリッドステートＲＯＭ、および類似物が含まれるが、これに制限はされない。ハードディスクドライブ１４１は、通常は、インターフェース１４０などの取外し不能メモリインターフェースを介してシステムバス１２１に接続され、磁気ディスクドライブ１５１および光学ディスクドライブ１５５は、通常は、インターフェース１５０などの取外し可能メモリインターフェースによってシステムバス１２１に接続される。

【００１２】

上で説明した、図１に図示されたドライブおよびそれに関連するコンピュータ記憶メディアによって、コンピュータ１１０のコンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、および他のデータのストレージが提供される。図１では、たとえば、ハードディスクドライブ１４１が、オペレーティングシステム１４４、アプリケーションプログラム１４５、他のプログラムモジュール１４６、およびプログラムデータ１４７を格納するものとして図示されている。これらのコンポーネントを、オペレーティングシステム１３４、アプリケーションプログラム１３５、他のプログラムモジュール１３６、およびプロ

グラムデータ１３７と同一または異なるもののいずれかとすることができることに留意されたい。オペレーティングシステム１４４、アプリケーションプログラム１４５、他のプログラムモジュール１４６、およびプログラムデータ１４７は、最低限、これらが異なるコピーであることを示すために、本明細書では異なる符号を与えられている。

【００１３】

ユーザは、キーボード１６２、マイクロホン１６３、および、マウス、トラックボール、またはタッチパッドなどのポインティングデバイス１６１などの入力デバイスを介してコンピュータ１１０にコマンドおよび情報を入力することができる。他の入力デバイス（図示せず）に、ジョイスティック、ゲームパッド、衛星パラボラアンテナ、スキャナ、または類似物を含めることができる。上記および他の入力デバイスは、しばしば、システムバスに結合されたユーザ入力インターフェース１６０を介して処理ユニット１２０に接続されるが、パラレルポート、ゲームポート、またはｕｎｉｖｅｒｓａｌ　ｓｅｒｉａｌ　ｂｕｓ（ＵＳＢ）などの、他のインターフェースおよびバス構造によって接続することができる。モニタ１９１または他のタイプのディスプレイデバイスも、ビデオインターフェース１９０などのインターフェースを介してシステムバス１２１に接続される。モニタの他に、コンピュータに、スピーカ１９７およびプリンタ１９６など、出力周辺インターフェース１９５を介して接続することができる他の周辺出力デバイスも含めることができる。

【００１４】

コンピュータ１１０は、リモートコンピュータ１８０などの１つまたは複数のリモートコンピュータへの論理接続を使用して、ネットワーク化された環境で動作する。リモートコンピュータ１８０は、パーソナルコンピュータ、ハンドヘルドデバイス、サーバ、ルータ、ネットワークＰＣ、ピアデバイス、または他の一般的なネットワークノードとすることができ、リモートコンピュータ１８０には、通常は、コンピュータ１１０に関して上述した要素の多数またはすべてが含まれる。図１に示された論理接続には、ローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）１７１および広域ネットワーク（ＷＡＮ）１７３が含まれるが、他のネットワークも含めることができる。そのようなネットワーキング環境は、オフィス、会社全体のコンピュータネットワーク、イントラネット、およびインターネットでありふれたものである。

【００１５】

ＬＡＮネットワーキング環境で使用される場合に、コンピュータ１１０は、ネットワークインターフェースまたはネットワークアダプタ１７０を介してＬＡＮ１７１に接続される。ＷＡＮネットワーキング環境で使用される場合に、コンピュータ１１０には、通常は、インターネットなどのＷＡＮ１７３を介する通信を確立する、モデム１７２または他の手段が含まれる。モデム１７２は、内蔵または外付けとすることができるが、ユーザ入力インターフェース１６０または他の適当な機構を介してシステムバス１２１に接続することができる。ネットワーク化された環境では、コンピュータ１１０に関して示されたプログラムモジュールまたはその諸部分を、リモートメモリストレージデバイスに格納することができる。制限ではなく例として、図１に、リモートコンピュータ１８０に常駐するリモートアプリケーションプログラム１８５を図示する。図示のネットワーク接続が、例示的であり、コンピュータの間の通信リンクを確立する他の手段を使用することができることを諒解されたい。

【００１６】

本発明を、図１に関して説明したものなどのコンピュータシステムに関連して実行できることに留意されたい。しかし、本発明は、サーバ、メッセージ処理専用のコンピュータで、または本発明の異なる部分が分散コンピュータシステムの異なる部分で実行される分散システムで、同様に実行することができる。

【００１７】

ＩＩ．もう１つの例示的な適切なコンピュータデバイス

図２は、モバイルコンピュータデバイス２００のブロック図である。モバイル機器２０

０には、マイクロプロセッサ２０２、メモリ２０４、入出力（Ｉ／Ｏ）構成要素２０６、およびリモートコンピュータまたは他のモバイル機器と通信するための通信インターフェース２０８が含まれる。一実施形態では、デバイス２００の内部構成要素が、適切なバス２１０を介して互いに通信するために結合される。

【００１８】

デバイス２００は、本発明を実施することができる適切なコンピュータデバイスの例である。デバイス２００は、そのようなデバイスの１つの例にすぎず、本発明の使用または機能性の範囲に関する制限を提案することを意図されたものではない。デバイス２００を、例示的なデバイス２００に示された構成要素のいずれかまたはその組合せに関する依存関係または要件を有するものと解釈してもならない。

【００１９】

メモリ２０４は、モバイル機器２００への全般的な電力がシャットダウンされた時にメモリ２０４に格納された情報が失われないように、バッテリバックアップモジュール（図示せず）を有するランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）などの不揮発性電子メモリとして実施される。メモリ２０４の一部を、プログラム実行用のアドレス可能メモリとして割り振ることが好ましく、メモリ２０４の別の部分を、ディスクドライブへのストレージをシミュレートするなど、ストレージに使用することが好ましい。

【００２０】

メモリ２０４には、オペレーティングシステム２１２、アプリケーションプログラム２１４、ならびにオブジェクトストア２１６が含まれる。オペレーティングシステム２１２は、プロセッサ２０２による動作中にメモリ２０４から実行されることが好ましい。オペレーティングシステム２１２は、好ましい実施形態の１つでは、Ｍｉｃｒｏｓｏｆｔ Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ社が市販するＷＩＮＤＯＷＳ（登録商標）ＣＥブランドのオペレーティングシステムである。オペレーティングシステム２１２は、モバイル機器用に設計されることが好ましく、公開されたアプリケーションプログラミングインターフェースおよびメソッドの組を介してアプリケーション２１４によって使用できるデータベース機能を実施する。オブジェクトストア２１６内のオブジェクトは、少なくとも部分的に、公開されたアプリケーションプログラミングインターフェースおよびメソッドへの呼出しに応答して、アプリケーション２１４およびオペレーティングシステム２１２によって維持される。

【００２１】

通信インターフェース２０８は、デバイス２００が情報を送信し、受信できるようにする多数のデバイスおよび技術を表す。デバイスには、たとえば、有線モデム、無線モデム、衛星放送受信器、および放送チューナが含まれる。モバイル機器２００を、コンピュータに直接に接続して、そのコンピュータとデータを交換することもできる。その場合に、通信インターフェース２０８は、赤外線トランシーバ、シリアル通信接続、またはパラレル通信接続とすることができ、これらのすべてが、ストリーミング情報を伝送することができる。

【００２２】

入出力構成要素（Ｉ/Ｏ）２０６には、タッチ感知スクリーン、ボタン、ローラー、およびマイクロホンのさまざまな入力デバイス、ならびにオーディオジェネレータ、振動デバイス、およびディスプレイなどのさまざまな出力デバイスのいずれでも含めることができる。上にリストしたデバイスは、例であり、すべてがモバイル機器２００に存在する必要はない。さらに、本発明の範囲から逸脱せずに、他の入出力デバイスを、モバイル機器２００に取り付けるかこれと共に見ることができる。

【００２３】

本発明の実施形態は、本明細書に記載のもの以外の多数の汎用または特殊用途のコンピュータシステム環境または構成と共に動作する。周知の適切なコンピュータシステム環境および構成の例に、パーソナルコンピュータ、サーバコンピュータ、ハンドヘルドデバイス、ラップトップデバイス、マルチプロッサシステム、マイクロプロセッサベースのシス

テム、セットトップボックス、プログラマブル家庭用電化製品、ネットワークＰＣ、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ（大型コンピュータ）、テレフォニ（電話）システム、上記のシステムまたはデバイスのいずれかを含む分散コンピュータ環境、および類似物が含まれるが、これに制限はされない。

【００２４】

本発明の実施形態を、全般的に、プログラムモジュールなどの、コンピュータによって実行されるコンピュータ実行可能命令に関して説明することができる。一般に、プログラムモジュールには、特定のタスクを実行するか特定の抽象データ型を実施する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などが含まれる。本発明は、通信ネットワークを介してリンクされたリモート処理デバイスによってタスクが実行される分散コンピュータ環境で実施されるように設計されている。分散コンピュータ環境では、プログラムモジュールが、メモリストレージデバイスを含む、ローカルおよびリモートの両方のコンピュータ記憶メディアに配置される。プログラムおよびモジュールによって実行されるタスクを、下で、図面の助けを借りて説明する。当業者は、任意の形態のコンピュータ可読メディアに書き込むことができるプロセッサ実行可能命令として、この説明および図面を実施することができる。

【００２５】

ＩＩＩ．例示的なコンピュータシステムの環境

図３は、本発明の実施形態を実施することができる適切なコンピュータシステム環境３００の例を示すブロック図である。コンピュータシステム環境３００は、適切なコンピュータ環境の１つの例にすぎず、本発明の使用または機能性の範囲に関する制限を暗示することを意図されたものではない。コンピュータ環境３００を、図示の構成要素のいずれかまたはその組合せに関する依存関係または要件を有するものと解釈してもならない。

【００２６】

環境３００に、複数のクライアント３０４が含まれる。クライアント３０４は、必ずではないが、図２に示されたデバイス２００に類似するモバイル機器を例示される。クライアント３０４は、モバイルである必要はない。一具体例によれば、少なくとも１つのクライアント３０４は、一般に、図１のコンピュータ１１０に類似するＰＣコンピュータに類似する非モバイルコンピュータデバイスである。所与のクライアント３０４を、図１および２に関して上で説明したコンピュータデバイスのいずれかまたは他のコンピュータデバイスとすることができる。例示的実施形態の説明を単純にするために、クライアント３０４が、図２に示されたデバイス２００に類似するモバイル機器であると仮定する。さらに、一般に、クライアント３０４との通信が、無線ネットワーク通信を介すると仮定する。非無線通信は、モバイルまたは非モバイルのいずれかのクライアント３０４との通信をサポートするために同様に簡単に実施することができる。

【００２７】

クライアント３０４は、少なくとも一時的に、ネットワーク３１０上で維持されるサーバ３０２に接続されるように構成される。クライアント３０４は、例として、図２に示されたインターフェース２０８などの通信インターフェースを介してサーバ３０２と通信するように構成される。サーバ３０２は、例として、アプリケーション情報などの情報をクライアント３０４に供給するように構成される。そのような情報は、アプリケーションストレージ２１４からアクセスでき、プロセッサ２０２によって使用して、クライアントユーザに言語翻訳機能を提供することができる。

【００２８】

本発明の実施形態は、クライアント３０４がサーバ３０２からアプリケーション情報などの特殊化された情報（ｓｐｅｃｉａｌｉｚｅｄ　ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）を得られるようにするシステムに関する。特殊化された情報によって、クライアントが、モバイル言語翻訳機（トランスレータ）として動作できるようになる。モバイル翻訳機を用いて、クライアント３０４のユーザが、特に流暢ではない特定の自然言語を使用するある種のコミュニケーションを行う機会を得る。サーバからクライアントによって受け取られる情報に

よって、例として、ユーザが精通する言語と、ユーザが選択した少なくとも１つの外国語の間の翻訳が可能になる。受け取られる情報には、ユーザによって選択された特定の宛先（すなわち都市）に関する情報も含めることができる。

【００２９】

サーバ３０２は、ネットワーク（すなわちインターネット）を介してクライアント３０４に実用的な翻訳サービスを提供するように構成される。クライアント３０４は、必ずではないが、例として、無線モバイル機器である。サーバ３０２によってクライアント３０４に提供されるサービスは、例として、支払に基いて（すなわち、１回ごとまたは契約について支払われる）提供される。翻訳サービスによって、例として、クライアントモバイル機器がモバイル翻訳機（トランスレータ）としてユーザにサービスできるようになる。ユーザは、モバイル翻訳機を使用して、特に流暢ではない特定の自然言語を使用する会話に加わることができる。たとえば、旅先の国の言語の知識を有しない外人の旅行者は、一般に、ホテルのチェックイン、チェックアウト、タクシーを拾う、買い物をするなど、現地の人と日常生活のコミュニケーションを行う必要がある。モバイル翻訳機によって、そのような旅行者が、そのような会話を実現できるようになる。

【００３０】

これまでに説明したように、モバイル翻訳機としてユーザにサービスするようにクライアント３０４を備えるために、あるアプリケーションアイテムが、クライアント３０４での実施のためにサーバ３０２からクライアント３０４に転送される。アプリケーションアイテムには、例として、言語非依存翻訳エンジンおよび少なくとも１つの言語依存翻訳データベースが含まれる。言語依存データベースには、例として、選択された翻訳テンプレートおよび翻訳辞書が含まれる。翻訳テンプレートの機能は、下で詳細に説明する翻訳の特定のスキーム（基本構造）に関する。

【００３１】

サーバ３０２からクライアント３０４に転送されるアプリケーションアイテムには、任意選択として、１つまたは複数の特定の宛先都市を表す１つまたは複数の特殊化されたデータベースも含まれる。特殊化されたデータベースには、例として、特定のホテル、通りの名前、レストラン、観光名所など、宛先都市に関連する特定の単語および句が含まれる。他のタイプの特殊化されたデータベース（すなわち、都市に基づくデータベース以外の）を、本発明の範囲から逸脱せずに実施することができる。

【００３２】

クライアント３０４のユーザは、望むならば、１つまたは複数の特殊化されたデータベースと共に、１つまたは複数の言語依存データベース（１つまたは複数の自然言語に対応する）の転送を要求することができる。サーバ３０２からクライアントモバイル機器へのアプリケーションアイテムの転送に続いて、言語の間の翻訳が、言語依存翻訳データベースおよび任意選択として特殊化されたデータベースを翻訳エンジンに適用することによって実現される。翻訳エンジンは、長期間クライアント３０４に常駐することができ、あるいは、時たま、サーバ３０２からクライアント３０４に転送（すなわち、言語依存データベースまたは特殊化されたデータベースと共に転送）することができる。翻訳エンジンによって、例として、下で詳細に説明する翻訳の特定のスキームが実施される。

【００３３】

特定の実施形態によれば、北京に旅行する予定のアメリカ人は、翻訳エンジン、中国語－英語両方向の翻訳テンプレートおよび辞書、ならびに北京固有の翻訳辞書を、サーバから自分の無線モバイル機器にダウンロードすることができる。北京において、このアメリカ人は、北京で有効なコミュニケーションを容易にするために、言語依存翻訳データベースおよび都市固有翻訳データベースを翻訳エンジンに適用することができる。翻訳エンジンは、例として、言語非依存である。

【００３４】

ＩＶ．連合翻訳スキーム（ｆｅｄｅｒａｔｅｄ　ｔｒａｎｓｌａｔｉｏｎ　ｓｃｈｅｍｅ）

自由文の高品質翻訳の提供には関連する多数の課題がある。一実施形態によれば、これらの課題の一部を回避するために、サーバ３０２によって提供され、クライアント３０４によって実施される翻訳サービスは、「連合翻訳（ｆｅｄｅｒａｔｅｄ　ｔｒａｎｓｌａｔｉｏｎ）」スキームに基づく。このスキームに従って、典型的なシナリオの翻訳がもたらされる。典型的なシナリオのそれぞれについて、典型的な文が、さまざまな外国語の翻訳と共に収集される。これらのサンプル文に基づいて、翻訳が、事例ベースの翻訳システムを使用して行われる。

【００３５】

図４は、連合翻訳スキームのワークフローを全般的に示す流れ図である。この処理の第１ステップは、クライアントのユーザが、自分のクライアントデバイスと対話して、ソース文４０８の選択を達成することである。ブロック４０２、４０４、および４０６によって示されるように、ユーザは、音声入力、手書き入力、および／またはキーボード入力を介してもたらされる対話を介してソース文４０８を選択することができる。他の入力方法を、本発明の範囲から逸脱せずに使用することができる。ソース文４０８は、例として、サーバ３０２からクライアント３０４にダウンロードされた言語依存データベースおよび特殊化されたデータベースから選択される。ソース文４０８は、例として、ユーザが精通する言語である。

【００３６】

ソース文４０８を選択した後に、翻訳機４１０によって、言語依存翻訳エンジンを適用して、ソース文をターゲット文（対象文、目標文）４１２に翻訳する。ターゲット文４１２は、例として、ユーザが対話の実現を望む言語である。ブロック４１４および４１６によれば、ターゲット文４１２は、クライアントデバイスのユーザに、音声（すなわち人工音声）として出力されるか、ディスプレイ上で出力される。ユーザは、その出力を使用して、比較的に知らない言語でのコミュニケーションをもたらすことができる。他の形の出力を、本発明の範囲から逸脱せずに生成することができる。

【００３７】

一実施形態によれば、ソース文４０８の選択は、直接ユーザ入力などの単純なものである。たとえば、ユーザは、音声、手書き、またはキーボードの入力方法を使用して、クライアントデバイスにソース文を直接に入力することができる。その代わりに、ソース文４０８の選択を、選択プロセスを介して達成することができる。たとえば、クライアントデバイスによって、分類されたソース文４０８の一覧表を提供し、それからユーザが選択することができる。

【００３８】

しかし、本発明の一態様によれば、クライアントデバイスにダウンロードされる言語依存データベースに含まれたサンプル文は限られた数である。これらのサンプル文の１つが、ユーザが探しているものに正確に一致する場合には、ユーザは、これを選択して、ソース文４０８として働かせることができる。そうでない場合には、ユーザは、探しているものに適度に類似するサンプル文を選択する。次に、システムは、ソース文４０８として働くのに正しい形になるまで、ユーザが類似する文を変更できるようにするように構成されている。ユーザは、例として、ある文要素を、言語依存データベースおよび／または１つまたは複数のダウンロードされた特殊化されたデータベースで見つかる辞書に含まれる要素と置換することによって、類似する文を変更する。この形で、ユーザは、類似する文を望ましいソース文４０８に変換する。言い換えると、ソース文４０８の選択は、２ステッププロセスを使用し達成することができる。まず、類似する文を選択する。次に、類似する文を、類似する文が適度にまたは正確にソース文４０８に近づくまで、単語の置換、追加、および／または削除によって修正する。

【００３９】

本発明の一態様によれば、類似する文を、少なくとも２つの形で選択することができる。第１に、文（センテンス）データベース（すなわち、言語依存データベースの一部）を、ユーザが手作業で閲覧（ブラウズ）することができる。閲覧処理は、例として、カテゴ

リベースメニューシステム（ジャンル別メニュー方式）を使用して容易にされる。たとえば、ユーザは、入力デバイスを使用して、「タクシー」などの大まかなカテゴリを選択することができる。選択時に、サブカテゴリのリストが、ユーザに提示される。ユーザは、ソース文４０８として働くために探しているものに類似する文を見つけるまで、メニューシステムを介して移動することができる。次に、ユーザは、ソース文４０８として働く状態になるまで、その類似する文を修正する。

【００４０】

しかし、その代わりに、ユーザが、探しているものを入力することによって、類似する文の検索を開始することもできる。システムが、データベースから類似する文を検索し、選択のためにユーザに提示する。次に、ユーザが、探しているものに適度に類似する文を選択する。次に、ユーザが、ソース文４０８として働く状態になるまで、その類似する文を修正する。たとえば、ユーザは、「May I get to the train station quickly by taxi?」（タクシーですぐに駅につけますか？）を入力することができる。システムは、文データベースを検索し、次のようなリストを提供する。

【００４１】

ａ．「May I get to the hotel by taxi?」（タクシーでホテルにつけますか？）

ｂ．「I get to the train station by bus.」（バスで駅につけますか？）

ｃ．「I get to the train station quickly.」（すぐに駅につけますか？）

ユーザは、類似する文（すなわち修正の基礎）として働く文をこのリストから選択する。修正の一例では、ユーザが、文「ａ．」のスロット「ｔｈｅ　ｈｏｔｅｌ」を「ｔｒａｉｎ　ｓｔａｔｉｏｎ」に置換することを選択することができる。用語「ｔｒａｉｎ　ｓｔａｔｉｏｎ」は、例として、翻訳のために言語依存データベースから入手可能な用語である。

【００４２】

図５は、本発明の一態様による、フロー処理全体を示す流れ図であり、ユーザは、翻訳のために探している文を入力することから開始する。ブロック５０２は、ユーザによる入力を表し、これは、音声入力、キーボード入力、手書き入力、または他の形で達成することができる。ブロック５０４は、入力と文（センテンス）およびテンプレート５０６とのマッチングの処理を表し、文およびテンプレート５０６は、言語依存データベース（および／または特殊化されたデータベース）の一部としてクライアントに格納される。

【００４３】

ブロック５０８は、ユーザの入力対して正確な一致が突き止められた状況を表す。その状況では、ブロック５１０に従って、例として、ダウンロードされた言語依存データベースと非依存翻訳エンジンの一部として例示的に実施された辞書およびルール（文法規則）５１２を適用して、文５０８を翻訳し、出力５１４（すなわち、音声出力またはディスプレイ出力）を生成する。

【００４４】

ブロック５１６は、ユーザ入力対して正確な一致が突き止められないが、類似する一致が突き止められた状況を表す。テンプレート５１６は、データベース５０６から検索された類似する一致を表す。ブロック５１８に従って、ユーザが、元の入力５０２が適度な近似のものになるまで、類似する一致を修正する。その後、ブロック５１０に従って、その修正された文を、翻訳し出力５１４（すなわち、音声出力またはディスプレイ出力）に変える。

【００４５】

ブロック５２０は、正確な一致および適度な推定（ｅｓｔｉｍａｔｉｏｎ）のどちらもが、入力５０２に対して突き止められない状況を表す。この場合に、対応する入力５０２が、サーバに転送される。ブロック５２２に従って、入力を使用して、言語依存データベースおよび／または特殊化されたデータベースをトレーニング（教育）し、その後、これらのデータベースが、他のクライアントに転送される。

【００４６】

Ｖ．テンプレートベース機械翻訳

本発明の一態様によれば、説明された翻訳処理が、式１のサンプルデータフォーマットによって全般的に例示されるように、テンプレートに基づく機械翻訳手法を介して実現される。

式１

【００４７】

【数１】

```
<template id = "100002" cntSlot = "2">
<Example_Sentence>
    <es>Can I get back to <slot id="1">the
hotel</slot> quickly from <slot id="2">
here</slot> by taxi? </es>
    <cs>□ <slot id="2">□□
</slot>□□□□□□□□□□ <slot id="1">□□ </slot
>□□ </cs>
</Example_Sentence>
</template>
```

【００４８】

テンプレートベース機械翻訳手法によれば、ユーザが翻訳を望む文を近似するための言語依存データベースからの文の検索は、テンプレートベース手法に対処するアルゴリズムの適用を介して達成される。このアルゴリズムには、全般的に２つのステップが含まれる。

【００４９】

このアルゴリズムの第１ステップは、重み付き・用語頻度対逆ドキュメント頻度（term frequency/inverse document frequency）（ＴＦ－ＩＤＦ）情報検索手法を使用して候補文を選択することである。Ｄと表される例文の集合は、複数の文書からなり、各文書は、実際には例文である。文書（１つの例文だけを含む）の索引付け（ｉｎｄｅｘｉｎｇ）の結果は、下記の重みのベクトルとして表される。

式２

【００５０】

【数２】

$$D_i \rightarrow (d_{i1}, d_{i2}, \ldots, d_{im})$$

【００５１】

ここで、$d_{ik}$（$1 \leqq k \leqq m$）は、文書$D_i$の用語$t_k$の重みであり、ｍはベクトル空間のサイズであり、これは、集合内で見つかる異なる用語の数によって決定される。用語は、必ずではなく、例として、英単語である。用語は、簡単に、日本語、中国語または他の言語単位とすることができる。文書内の用語の重み$d_{ik}$は、文書でのその用語の発生頻度（ｔｆすなわちｔｅｒｍ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ）ならびに集合全体での分布（ｉｄｆすなわちｉｎｖｅｒｓｅ　ｄｏｃｕｍｅｎｔ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ）に従って計算される。$d_{ik}$の計算に使用できる、複数の方法がある。たとえば、次式を使用することができる。

式３

【００５２】

【数３】

$$d_{ik} = \frac{[\log(f_{ik})+1.0]*\log(N/n_k)}{\sqrt{\sum_j [(\log(f_{jk})+1.0)*\log(N/n_k)]^2}}$$

【００５３】

ここで、ｆ$_{ik}$は、文書Ｄ$_i$での用語ｔ$_k$の出現頻度であり、Ｎは、集合内の文書の総数であり、ｎ$_k$は、用語ｔ$_k$を含む文書の数である。

【００５４】

照会（この例では、ユーザが翻訳を求める文に対応する）は、類似する形で索引付けされ、ベクトルも、照会について入手される。

式４

【００５５】

【数４】

$$Qj \rightarrow (qj1,\ qj2,\ \ldots,\ qjm)$$

【００５６】

次に、Ｄ$_i$とＱ$_j$の間の相似性を、そのベクトルの内積として計算する。すなわち、

式５

【００５７】

【数５】

$$Sim(D_i,\ Q_j) = \sum_k (d_{ik} * q_{jk})$$

【００５８】

出力は、文の集合Ｓであり、Ｓは、

式６

【００５９】

【数６】

$$S = \{D_i \mid Sim(D_i, Q_j) \geq \delta\}$$

【００６０】

である。

【００６１】

このアルゴリズムの第２ステップは、選択された文セットを再ランキングするための重み付き編集距離（ｅｄｉｔ　ｄｉｓｔａｎｃｅ）手法を使用することである。選択された文Ｄ$_i$→（ｄ$_{i1}$，ｄ$_{i2}$，．．．，ｄ$_{im}$）について、Ｄ$_i$とＱ$_j$の間の編集距離をＥＤ（Ｄ$_i$，Ｑ$_j$）と表すが、これは、２つの列ＡおよびＢを等しくするのに必要な挿入、削除、および置換の最小回数として定義される。具体的に言うと、ＥＤ（Ｄ$_i$，Ｑ$_j$）は、Ｄ$_i$をＱ$_j$に変更するのに必要な動作の最小回数と定義され、動作は、下記の１つである。

１．用語の変更

２．用語の挿入

３．用語の削除

【００６２】

動的計画法アルゴリズムを、例として使用して、２つの文字列（ストリングス）の編集距離を計算する。２次元行列ｍ［０．．｜Ｓ１｜，０．．｜Ｓ２｜］を使用して、編集距離値を保持する。

【００６３】

式７

```
m[i, j] = ED(S1[1..i], S2[1..j])
m[0, 0] = 0
m[i, 0] = i, i = 1..|S1|
m[0, j] = j, j=1..|S2|
m[i, j] = min(m[i-1, j-1]
          + if S1[i] = S2[j] then 0 else 1
          m[i-1, j] + 1
          m[i, j-1] + 1), i=1..|S1|, j=1..|S2|
```

ｍ［，］は、例として、行ごとに計算される。行ｍ［ｉ，］は、行ｍ［ｉ－１，］だけに依存する。このアルゴリズムの時間複雑性は、Ｏ（｜Ｓ１｜＊｜Ｓ２｜）である。Ｓ１およびＳ２が、項の数に関する「類似する」長さ、たとえば約「ｎ」を有する場合に、この複雑さは、Ｏ（$n^2$）である。

【００６４】

重み付き編集距離は、一般に、各動作（挿入、削除、置換）のペナルティが、必ずしも１ではなく、関連する用語の重要性に基づいて異なる値を割り当てられることを指す。たとえば、下のペナルティ値のリストを使用して、特定の品詞（ｐａｒｔ－ｏｆ－ｓｐｅｅｃｈ）によって値を割り当てることができる。

【００６５】

【表１】

| 位置 | 点数 |
|---|---|
| 名詞 | 0.6 |
| 動詞 | 1.0 |
| 形容詞 | 0.8 |
| 副詞 | 0.8 |
| 前置詞 | 0.8 |
| その他 | 0.4 |

【００６６】

このリストは、例示のみであり、与えられたアプリケーションに対処するために修正することができる。ＴＦ－ＩＤＦ手法によって選択される文Ｓ＝｛$D_i$｜Ｓｉｍ（$D_i$，$Q_j$）≧δ｝は、例として、編集距離ＥＤによって重みを付けられ、下記の順序付きリストが得られる。

式８

$T = \{T_1, T_2, T_3, \ldots, T_n\}$　　ただし、$ED(T_i, Q_j) \geqq ED(T_{i+1}, Q_j)$。　　$1 \leqq i \leqq n$

【００６７】

順序付きリストは、例として、類似する１つまたは複数の文のどれをユーザに提示して、上記のテンプレートベース翻訳処理を容易にするべきかを判定するための基礎として使用することができる。

【００６８】

好ましい実施形態に関して本発明を説明したが、当業者は、本発明の趣旨および範囲から逸脱せずに、形態および詳細において変更を行えることを認めるであろう。

【図面の簡単な説明】

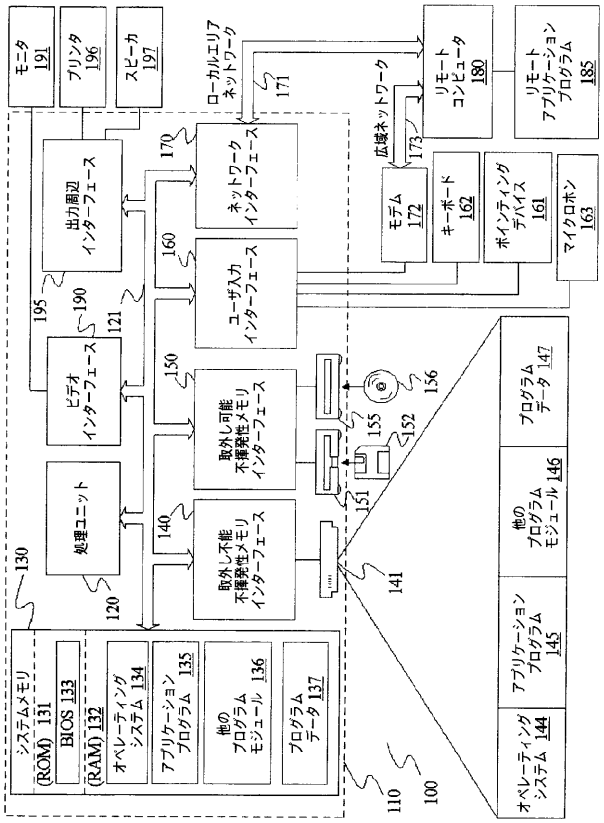
【００６９】

【図１】例示的なコンピュータデバイスを示すブロック図である。

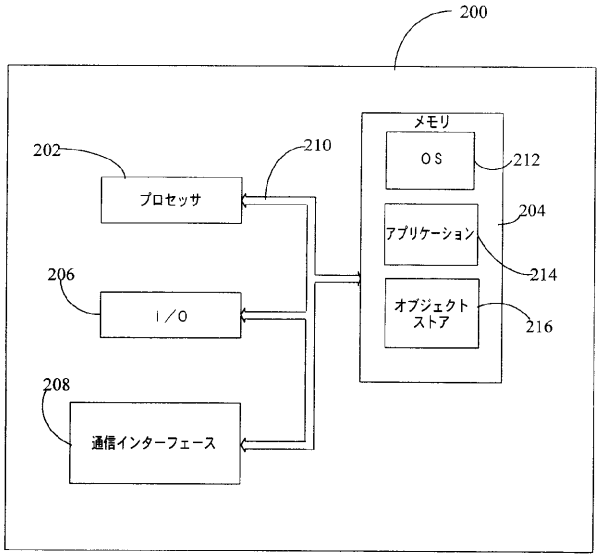
【図２】例示的なコンピュータデバイスを示すブロック図である。

【図３】例示的なコンピュータシステム環境を示すブロック図である。
【図４】入力から翻訳へのフロー処理を示す全般的な流れ図である。
【図５】入力から翻訳への総合的なフロー処理を示す、より詳細な流れ図である。
【符号の説明】
【００７０】
１００　コンピュータシステム
２００　モバイル機器
２０２　マイクロプロセッサ
２０６　入出力構成要素（Ｉ／Ｏ）
２０８　通信インターフェース
２０４　メモリ
２１２　オペレーティングシステム
２１４　アプリケーション
２１６　オブジェクトストア
３００　コンピュータシステム環境
３０２　サーバ
３０４　クライアント
４０２　音声入力
４０４　手書き入力
４０６　キーボード入力
４０８　ソース文
４１０　翻訳機
４１２　ターゲット文
４１４　音声出力
４１６　ディスプレイ出力
５０２　入力
５０４　文マッチング
５０６　文およびテンプレート
５０８　例文
５１０　翻訳
５１２　辞書およびルール
５１４　出力
５１６　テンプレート
５１８　文を修正する
５２０　文をサーバに送る
５２２　サーバ翻訳知識更新

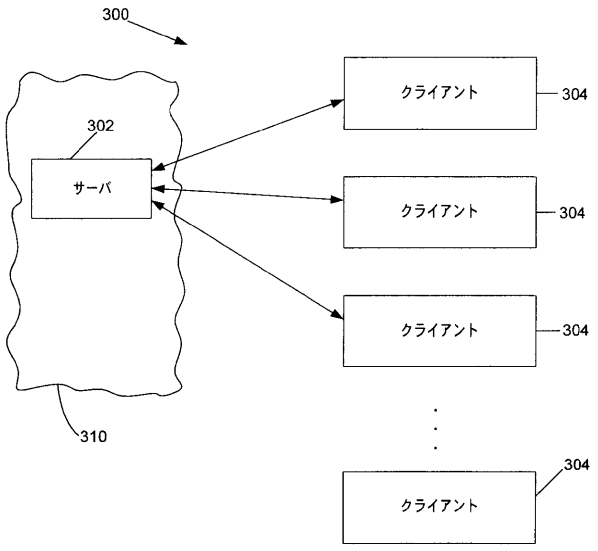
【図１】


モニタ 191
プリンタ 196
スピーカ 197
ローカルエリアネットワーク 171
広域ネットワーク 173
リモートコンピュータ 180
リモートアプリケーションプログラム 185
出力周辺インターフェース 195
ネットワークインターフェース 170
ユーザ入力インターフェース 160
モデム 172
キーボード 162
ポインティングデバイス 161
マイクロホン 163
ビデオインターフェース 190
121
取外し可能不揮発性メモリインターフェース 150
取外し不能不揮発性メモリインターフェース 140
処理ユニット 120
130
システムメモリ 131
(ROM) 131
BIOS 133
(RAM) 132
オペレーティングシステム 134
アプリケーションプログラム 135
他のプログラムモジュール 136
プログラムデータ 137
プログラムデータ 147
他のプログラムモジュール 146
アプリケーションプログラム 145
オペレーティングシステム 144
156
155
152
151
141
110
100

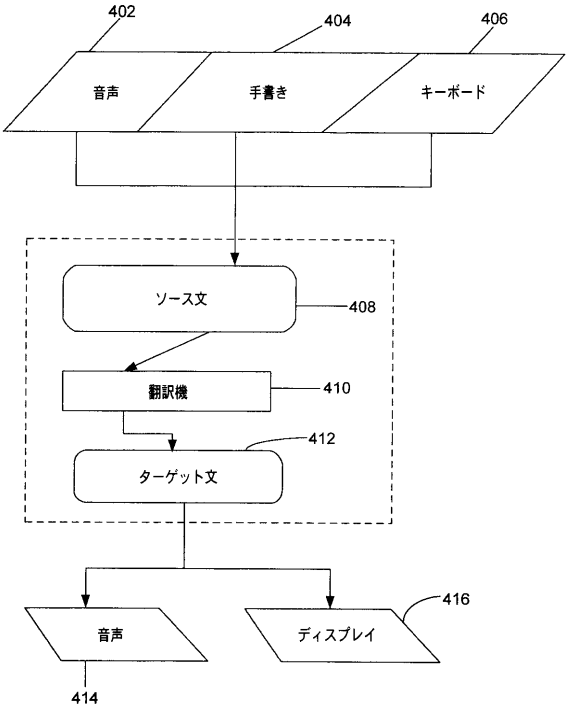
【図２】


200
メモリ
OS 212
アプリケーション 204
214
オブジェクトストア 216
202
プロセッサ
210
206
I/O
208
通信インターフェース

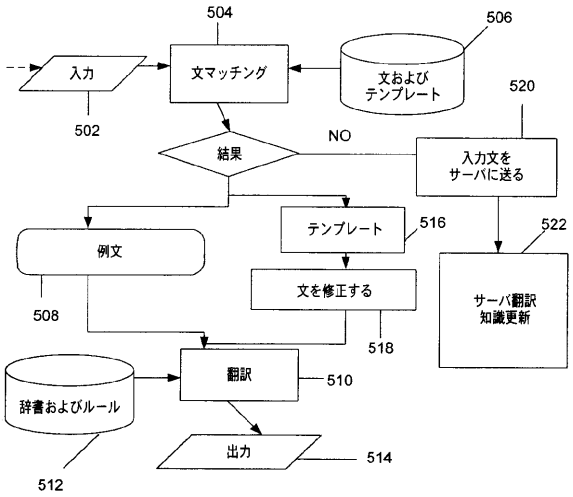
【図３】


300
302
サーバ
クライアント 304
クライアント 304
クライアント 304
クライアント 304
310

【図４】


402
404
406
音声
手書き
キーボード
ソース文 408
翻訳機 410
412
ターゲット文
音声
ディスプレイ 416
414

【図５】


504
506
入力
文マッチング
文および
テンプレート
502
520
結果
NO
入力文を
サーバに送る
テンプレート
516
522
例文
文を修正する
サーバ翻訳
知識更新
508
518
翻訳
510
辞書およびルール
出力
514
512

フロントページの続き

(72)発明者　ガオ　チェンフェン
中華人民共和国　１０００３９　ペキン　ペキン　ラバー　インダストリアル　インスティテュート　ビルディング　１０　ルーム　１３

Ｆターム(参考) 5B091 AA01　BA05　CD04　DA13　DA14

【外国語明細書】

# METHODS AND SYSTEMS FOR LANGUAGE TRANSLATION

## BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to language translation. In particular, the present invention relates to a translation service that is provided to a device over a network.

In our increasingly connected modern world, specific instances wherein a language barrier makes it difficult to communicate are becoming more and more frequent. A typical scenario is a foreign traveler who cannot understand the native language associated with the country in which they have emerged themselves. It is difficult for such a traveler to communicate with native people even with the simplest sentences. For example, a foreign traveler with no knowledge of the language associated with the country that they are visiting will have a difficult time making daily life communications with the local people to accomplish even simple tasks. Such tasks may include hotel check-in and checkout, taking a taxi, finding a restroom, or exchanging currency, to give just a few examples.

It is expected that the popularity of wireless mobile devices (i.e., Personal Digital Assistants, Pocket PC's, palm computers, handheld computers, smart phones, intelligent mobile phones, etc.) will continue to increase in the future. This increase in popularity is expected to coincide with a

decrease in the cost of wireless and 3G communication services.

Accordingly, as time moves on, it will become increasingly desirable to implement an efficient and effective universal language translation system for a mobile device. A device implementing such a system will assist individuals, such as foreign travelers, who desire to overcome challenges posed by language barriers. Technological limitations, however, make it difficult to provide high quality translation for free text (i.e., substantially unlimited text). These limitations must be overcome or sidestepped in order to enable a truly efficient and effective mobile translation system.

## SUMMARY OF THE INVENTION

Embodiments of the present invention generally pertain to a mobile language translator that facilitates communication between individuals who speak different languages. Some specific embodiments pertain to a translation service that is provided to a wireless mobile device through a selective downloading of information from a server. The downloaded information includes a translation architecture having a language independent translation engine and at least one language dependent translation database. The language dependent translation database includes translation templates and a translation dictionary. A specialized database for a selected city or cities in the world

can also be downloaded. Translation between languages is realized by applying the language dependent translation database, and optionally the city specific translation database, to the translation engine. The translation engine implements a user-driven term replacement scheme for simplifying the translation process.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a block diagram of an exemplary computing device.

FIG. 2 is a block diagram of an exemplary computing device.

FIG. 3 is a block diagram of an exemplary computing system environment.

FIG. 4 is a general flow diagram illustrating a flow process from input to translation.

FIG. 5 is a more detailed flow diagram illustrating an overall flow process from input to translation.

## DETAILED DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATIVE EMBODIMENTS

### I. EXAMPLARY SUITABLE COMPUTING DEVICE

FIG. 1 illustrates an example of a suitable computing system 100 with which embodiments of the present invention may be implemented. The computing system 100 is only one example of a suitable computing system and is not intended to suggest any limitation as to the scope of use or functionality of the invention. Neither should computing system 100 be interpreted as having any dependency or

requirement relating to any one or combination of its illustrated components.

With reference to FIG. 1, an exemplary device suitable for the invention includes a general-purpose computing device in the form of a computer 110. Components of computer 110 may include, but are not limited to, a processing unit 120, a system memory 130, and a system bus 121 that couples various system components including the system memory to the processing unit 120. The system bus 121 may be any of several types of bus structures including a memory bus or memory controller, a peripheral bus, and a local bus using any of a variety of bus architectures. By way of example, and not limitation, such architectures include Industry Standard Architecture (ISA) bus, Micro Channel Architecture (MCA) bus, Enhanced ISA (EISA) bus, Video Electronics Standards Association (VESA) local bus, and Peripheral Component Interconnect (PCI) bus also known as Mezzanine bus.

Computer 110 typically includes a variety of computer readable media. Computer readable media can be any available media that can be accessed by computer 110 and includes both volatile and nonvolatile media, removable and non-removable media. By way of example, and not limitation, computer readable media may comprise computer storage media and communication media. Computer storage media includes both volatile and nonvolatile, removable and non-removable media implemented in any method or

technology for storage of information such as computer readable instructions, data structures, program modules or other data. Computer storage media includes, but is not limited to, RAM, ROM, EEPROM, flash memory or other memory technology, CD-ROM, digital versatile disks (DVD) or other optical disk storage, magnetic cassettes, magnetic tape, magnetic disk storage or other magnetic storage devices, or any other medium which can be used to store the desired information and which can be accessed by computer 110.

Communication media typically embodies computer readable instructions, data structures, program modules or other data in a modulated data signal such as a carrier wave or other transport mechanism and includes any information delivery media. The term "modulated data signal" means a signal that has one or more of its characteristics set or changed in such a manner as to encode information in the signal. By way of example, and not limitation, communication media includes wired media such as a wired network or direct-wired connection, and wireless media such as acoustic, RF, infrared and other wireless media. Combinations of any of the above should also be included within the scope of computer readable media.

The system memory 130 includes computer storage media in the form of volatile and/or nonvolatile memory such as read only memory (ROM) 131 and random access memory (RAM) 132. A basic

input/output system 133 (BIOS), containing the basic routines that help to transfer information between elements within computer 110, such as during start-up, is typically stored in ROM 131. RAM 132 typically contains data and/or program modules that are immediately accessible to and/or presently being operated on by processing unit 120. By way of example, and not limitation, FIG. 1 illustrates operating system 134, application programs 135, other program modules 136, and program data 137.

The computer 110 may also include other removable/non-removable volatile/nonvolatile computer storage media. By way of example only, FIG. 1 illustrates a hard disk drive 141 that reads from or writes to non-removable, nonvolatile magnetic media, a magnetic disk drive 151 that reads from or writes to a removable, nonvolatile magnetic disk 152, and an optical disk drive 155 that reads from or writes to a removable, nonvolatile optical disk 156 such as a CD ROM or other optical media. Other removable/non-removable, volatile/nonvolatile computer storage media that can be used in the exemplary operating environment include, but are not limited to, magnetic tape cassettes, flash memory cards, digital versatile disks, digital video tape, solid state RAM, solid state ROM, and the like. The hard disk drive 141 is typically connected to the system bus 121 through a non-removable memory interface such as interface 140, and magnetic disk drive 151 and optical disk drive

155 are typically connected to the system bus 121 by a removable memory interface, such as interface 150.

The drives and their associated computer storage media discussed above and illustrated in FIG. 1, provide storage of computer readable instructions, data structures, program modules and other data for the computer 110. In FIG. 1, for example, hard disk drive 141 is illustrated as storing operating system 144, application programs 145, other program modules 146, and program data 147. Note that these components can either be the same as or different from operating system 134, application programs 135, other program modules 136, and program data 137. Operating system 144, application programs 145, other program modules 146, and program data 147 are given different numbers here to illustrate that, at a minimum, they are different copies.

A user may enter commands and information into the computer 110 through input devices such as a keyboard 162, a microphone 163, and a pointing device 161, such as a mouse, trackball or touch pad. Other input devices (not shown) may include a joystick, game pad, satellite dish, scanner, or the like. These and other input devices are often connected to the processing unit 120 through a user input interface 160 that is coupled to the system bus, but may be connected by other interface and bus structures, such as a parallel port, game port or a universal serial bus (USB). A monitor 191 or other type of display device is also connected to the

system bus 121 via an interface, such as a video interface 190. In addition to the monitor, computers may also include other peripheral output devices such as speakers 197 and printer 196, which may be connected through an output peripheral interface 195.

The computer 110 is operated in a networked environment using logical connections to one or more remote computers, such as a remote computer 180. The remote computer 180 may be a personal computer, a hand-held device, a server, a router, a network PC, a peer device or other common network node, and typically includes many or all of the elements described above relative to the computer 110. The logical connections depicted in FIG. 1 include a local area network (LAN) 171 and a wide area network (WAN) 173, but may also include other networks. Such networking environments are commonplace in offices, enterprise-wide computer networks, intranets and the Internet.

When used in a LAN networking environment, the computer 110 is connected to the LAN 171 through a network interface or adapter 170. When used in a WAN networking environment, the computer 110 typically includes a modem 172 or other means for establishing communications over the WAN 173, such as the Internet. The modem 172, which may be internal or external, may be connected to the system bus 121 via the user input interface 160, or other appropriate mechanism. In a networked environment, program modules depicted relative to the computer

110, or portions thereof, may be stored in the remote memory storage device. By way of example, and not limitation, FIG. 1 illustrates remote application programs 185 as residing on remote computer 180. It will be appreciated that the network connections shown are exemplary and other means of establishing a communications link between the computers may be used.

It should be noted that the present invention can be carried out in association with a computer system such as that described with respect to FIG. 1. However, the present invention can be similarly carried out in association with a server, a computer devoted to message handling, or on a distributed system in which different portions of the present invention are carried out on different parts of the distributed computing system.

## II. ANOTHER EXAMPLARY SUITABLE COMPUTING DEVICE

FIG. 2 is a block diagram of a mobile computing device 200. Mobile device 200 includes a microprocessor 202, memory 204, input/output (I/O) components 206, and a communication interface 208 for communicating with remote computers or other mobile devices. In one embodiment, the internal components of device 200 are coupled for communication with one another over a suitable bus 210.

Device 200 is an example of a suitable computing device with which the present invention may be implemented. Device 200 is only one example of

such a device and is not intended to suggest any limitation as to the scope of use or functionality of the invention. Neither should device 200 be interpreted as having any dependency or requirement relating to any one or combination of components illustrated in the exemplary device 200.

Memory 204 is implemented as non-volatile electronic memory such as random access memory (RAM) with a battery back-up module (not shown) such that information stored in memory 204 is not lost when the general power to mobile device 200 is shut down. A portion of memory 204 is preferably allocated as addressable memory for program execution, while another portion of memory 204 is preferably used for storage, such as to simulate storage on a disk drive.

Memory 204 includes an operating system 212, application programs 214 as well as an object store 216. Operating system 212 is preferably executed during operation by processor 202 from memory 204. Operating system 212, in one preferred embodiment, is a WINDOWS® CE brand operating system commercially available from Microsoft Corporation. Operating system 212 is preferably designed for mobile devices, and implements database features that can be utilized by applications 214 through a set of exposed application programming interfaces and methods. The objects in object store 216 are maintained by applications 214 and operating system 212, at least partially in response to calls to the

exposed application programming interfaces and methods.

Communication interface 208 represents numerous devices and technologies that allow mobile device 200 to send and receive information. The devices include wired and wireless modems, satellite receivers and broadcast tuners to name a few. Mobile device 200 can also be directly connected to a computer to exchange data therewith. In such cases, communication interface 208 can be an infrared transceiver or a serial or parallel communication connection, all of which are capable of transmitting streaming information.

Input/output components 206 can include any of a variety of input devices such as a touch-sensitive screen, buttons, rollers, and a microphone as well as a variety of output devices including an audio generator, a vibrating device, and a display. The devices listed above are by way of example and need not all be present on mobile device 200. In addition, other input/output devices may be attached to or found with mobile device 200 without departing from the scope of the present invention.

Embodiments of the present invention are operational with numerous general purpose or special purpose computing system environments or configurations other than those illustrated herein. Examples of well-known suitable computing system environments and configurations include, but are not limited to, personal computers, server computers,

hand-held or laptop devices, multiprocessor systems, microprocessor-based systems, set top boxes, programmable consumer electronics, network PCs, minicomputers, mainframe computers, telephony systems, distributed computing environments that include any of the above systems or devices, and the like.

Embodiments of the present invention may be described in the general context of computer-executable instructions, such as program modules, being executed by a computer. Generally, program modules include routines, programs, objects, components, data structures, etc. that perform particular tasks or implement particular abstract data types. The invention is designed to be practiced in distributed computing environments where tasks are performed by remote processing devices that are linked through a communications network. In a distributed computing environment, program modules are located in both local and remote computer storage media including memory storage devices. Tasks performed by the programs and modules are described below and with the aid of figures. Those skilled in the art can implement the description and figures as processor executable instructions, which can be written on any form of a computer readable media.

## III. EXEMPLARY COMPUTING SYSTEM ENVIRONMENT

FIG. 3 is a block diagram illustrating an example of a suitable computing system environment

300 with which embodiments of the present invention may be implemented. The computing system environment 300 is only one example of a suitable computing environment and is not intended to suggest any limitation as to the scope of use or functionality of the present invention. Neither should the computing environment 300 be interpreted as having any dependency or requirement relating to any one or combination of illustrated components.

Environment 300 includes multiple clients 304. Clients 304 are illustratively, although not necessarily, mobile devices similar to device 200 illustrated in FIG. 2. Clients 304 do not have to be mobile. In accordance with one embodiment, at least one client 304 is a generally non-mobile computing device similar to a PC computer similar to computer 110 in FIG. 1. A given client 304 can be any of the computing devices described above in relation to FIGS 1 and 2, or some other computing device. In order to simplify the present description of illustrative embodiments, it will be assumed that clients 304 are mobile devices similar to device 200 illustrated in FIG. 2. In addition, it will be generally assumed that communication with clients 304 is through wireless network communication. Non-wireless communication could just as easily be implemented to support communication with either a mobile or non-mobile client 304.

Clients 304 are configured to connect, at least temporarily, to a server 302 that is maintained

on a network 310. Clients 304 are illustratively configured to communicate with server 302 via a communication interface, such as interface 208 illustrated in FIG. 2. Server 302 is illustratively configured to provide information, such as application information, to clients 304. Such information can be accessed from application storage 214, and utilized by processor 202 to provide a client user with language translation functionality.

Embodiments of the present invention pertain to a system that enables a client 304 to obtain specialized information, such as application information, from server 302. The specialized information enables the client to operate as a mobile language translator. With the mobile translator, a user of the client 304 has the opportunity to effectuate some form of communication utilizing a particular natural language in which they are not especially fluent. The information received by the client from the server illustratively enables translation between a language that is familiar to the user and at least one foreign language selected by the user. The received information may also include information pertaining to a particular destination (i.e., a city) selected by the user.

Server 302 is configured to provide a practical translation service over a network (i.e., the Internet) to a client 304. Client 304 is illustratively, although not necessarily, a wireless mobile device. The service provided by server 302 to

client 304 is illustratively provided on a paid basis (i.e., paid for on a one-time or subscription basis). The translation service illustratively enables the client mobile device to serve its user as a mobile translator. The user can use the mobile translator to enable participation in conversations utilizing a particular natural language in which they are not especially fluent. For example, foreign travelers with no knowledge of the language of the country they are visiting commonly need to make necessary daily life communications with the local people for hotel check-in and checkout, taking a taxi, shopping, etc. The mobile translator enables such travelers to realize such conversations.

As has been described, in order to equip the client 304 to serve a user as a mobile translator, certain application items are transferred from server 304 to client 302 for implementation thereon. The application items illustratively include a language independent translation engine and at least one language dependent translation database. The language dependent database illustratively includes a collection of translation templates and a translation dictionary. The function of the translation templates relates to a particular scheme of translation that will be described in detail below.

The application items transferred from server 304 to client 302 also optionally include one or more specialized databases representing one or

more particular destination cities. The specialized database illustratively includes specific words and phrases associated with a destination city, such as particular hotels, street names, restaurants, tourist attractions, etc. Other types of specialized databases (i.e., other than city-based databases) could be implemented without departing from the scope of the present invention.

A user of the client 304 can request transfer of one or more language dependent databases (corresponding to one or more natural languages) along with one or more specialized databases if desired. Following transfer of the application items from server 302 to the client mobile device, translation between languages is realized by applying the language dependent translation database, and optionally any specialized databases, to a translation engine. The translation engine can reside on client 204 long term or be occasionally transferred to client 204 from server 202 (i.e., transferred with a language dependent or specialized database). The translation engine illustratively implements a particular scheme of translation that will be described in detail below.

In accordance with one particular embodiment, an American about to travel to Beijing can download the translation engine, the Chinese-English two way translation templates and dictionary, as well as a Beijing-specific translation dictionary, from the server to his/her wireless mobile device.

In Beijing, the American can apply the language dependent translation database and the city-specific translation database to the translation engine in order to facilitate effective communication in Beijing. The translation engine is illustratively language independent.

IV. FEDERATED TRANSLATION SCHEME

There are many challenges associated with providing high quality translation for free text. In accordance with one embodiment, to circumvent some of these challenges, the translation service provided by server 302 and implemented on a client 304 is based on a "federated translation" scheme. In accordance with the scheme, the translations for typical scenarios are provided. For each typical scenario, typical sentences are collected along with their translations in various foreign languages. Based on these sample sentences, translation is conducted utilizing an example-based translation system.

FIG. 4 is a flow diagram generally illustrating the workflow of the federated translation scheme. The first step in the process is for a user of the client to interact with his or her client device so as to accomplish selection of a source sentence 408. As is indicated by blocks 402, 404 and 406, the user can select source sentence 408 through interactions effectuated through speech input, handwriting input and/or keyboard input. Other input methods could be utilized without departing from the scope of the present invention.

Source sentence 408 is illustratively selected from the language dependent databases and specialized databases that have been downloaded from server 302 to client 304. Source sentence 408 is illustratively in a language that is familiar to the user.

After source sentence 408 has been selected, translator 410 applies the language independent translation engine to translate the source sentence into target sentence 412. Target sentence 412 is illustratively in the language in which the user desires to effectuate interaction. In accordance with blocks 414 and 416, target sentence 412 is output as speech (i.e., simulated speech) or output on a display to the user of the client device. The user then utilizes that output to effectuate communication in a relatively foreign language. Other forms of output could be generated without departing from the scope of the present invention.

In accordance with one embodiment, selection of source sentence 408 is as simple as direct user input. For example, the user may directly input the source sentence into the client device utilizing a speech, handwriting or keyboard input method. Alternatively, selection of source sentence 408 can be accomplished through a selection process. For example, the client device can provide a listing of categorized source sentences 408 from which the user chooses.

In accordance with one aspect of the present invention, however, the language dependent

database downloaded to the client device contains a limited number of sample sentences. If one of those sample sentences exactly matches what the user is looking for, then it can be selected by the user to serve as source sentence 408. Otherwise the user chooses a sample sentence that is reasonably similar to what the user is looking for. Then, the system is configured to enable the user to alter the similar sentence until it is in proper form to serve as source sentence 408. The user illustratively alters the similar sentence by replacing certain sentence elements with elements contained in dictionaries found in the language dependent database and/or the one or more downloaded specialized databases. In this way, the user transforms the similar sentence into a desirable source sentence 408. In other words, selection of a source sentence 408 can be accomplished utilizing a two step process. First, a similar sentence is selected. Then, the similar sentence is modified by replacing, adding and/or deleting terms until the similar sentence is a reasonable or exact approximation of the source sentence 408.

In accordance with one aspect of the present invention, The similar sentence can be selected in at least two ways. First, the sentence database (i.e., part of the language dependent database) can be manually browsed by the user. The browsing process is illustratively facilitated utilizing a category-based menu system. For example,

the user may utilize an input device to select a broad category such as "TAXI." Upon selection, a list of sub-categories is presented to the user. The user can move through the menu system until he or she finds a sentence similar to what they are looking for to serve as source sentence 408. The user then modifies the similar sentence until it is in condition to serve as source sentence 408.

Alternatively, however, a user can begin the search for a similar sentence by inputting what they are looking for. The system will then retrieve similar sentences from the database and present them to the user for selection. The user then chooses a sentence that is reasonably similar to what they are looking for. The user then modifies the similar sentence until it is in condition to serve as source sentence 408. For example, the user may input "May I get to the train station quickly by taxi?" The system will then search the sentence database and provide a list such as:

a. "May I get to the hotel by taxi?"

b. "I get to the train station by bus."

c. "I get to the train station quickly."

The user then selects a sentence from the list to serve as the similar sentence (i.e., the basis for modification). In one example of modification, the user may choose to modify the slot "the hotel" in sentence "a." to be replaced by "train station." The term "train station" is illustratively

a term that is available from the language dependent database for translation.

FIG. 5, in accordance with one aspect of the present invention, is a flow chart illustrating an overall flow process, wherein an user begins by inputting a sentence they are looking to translate. Block 502 represents the input by the user, which may be accomplished via a speech input, a keyboard input, a handwriting input, or otherwise. Block 504 represents the process of matching the input with sentences and templates 506 stored on the client as part of the language dependent database (and/or part of any specialized database).

Block 508 represents the situation where an exact match is located for the user input. In that situation, in accordance with block 510, dictionary and rules 512, which are illustratively implemented as part of the downloaded language dependent database and independent translation engine, are applied to translate sentence 508 and generate output 514 (i.e., speech or display output).

Block 516 represents the situation where an exact match is not located for the user input, however, a similar match is located. Template 516 represents the similar match retrieved from database 506. In accordance with block 518, the user modifies the similar match until it is a reasonable approximation of the original input 502. Then, in accordance with block 510, the modified sentence is

translated into output 514 (i.e., speech or display output).

Block 520 represents the situation where neither an exact match, nor a reasonable estimation, can be located for input 502. In this case, the corresponding input 502 is transferred back to the server. In accordance with block 522, the input is utilized to train the speech dependent databases and/or the specialized databases that are subsequently transferred to other clients.

## V. TEMPLATE BASED MACHINE TRANSLATION

In accordance with one aspect of the present invention, the described translation process is realized through a template based machine translation approach, as is generally exemplified by the sample data format of Equation 1:

Equation 1

```
<template id = "100002" cntSlot = "2">
<Example_Sentence>
    <es>Can I get back to <slot id="1">the
hotel</slot> quickly from <slot id="2">
here</slot> by taxi? </es>
    <cs>□ <slot id="2">□□
</slot>□□□□□□□□□□ <slot id="1">□□ </slot
>□□ </cs>
</Example_Sentence>
</template>
```

In accordance with the template based machine translation approach, retrieving a sentence from the language dependent database to approximate a

sentence for which a user desires a translation is accomplished through application of an algorithm that accommodates the template based approach. The algorithm generally involves two steps.

The first step of the algorithm is to select candidate sentences using a weighted term frequency/inverse document frequency (TF-IDF) information retrieval approach. The collection of example sentences, hereby denoted as $D$, consists of a number of documents, wherein each document is actually an example sentence. The indexing result for a document (which contains only one sentence) is represented as a vector of weights:

Equation 2

$$D_i \rightarrow (d_{i1}, d_{i2}, \ldots, d_{im})$$

where $d_{ik}$ $(1 \leq k \leq m)$ is the weight of the term $t_k$ in the document $D_i$, and $m$ is the size of the vector space, which is determined by the number of different terms found in the collection. The terms are illustratively, but not necessarily, English words. They could just as easily be Japanese characters, Chinese characters or any other linguistic unit. The weight $d_{ik}$ of a term in a document is calculated according to its occurrence frequency in the document ($tf$ - term frequency), as well as its distribution in the entire collection ($idf$ - inverse document

frequency). There are multiple methods that can be utilized to calculate $d_{ik}$. For example, the following formula can be utilized:

Equation 3

$$d_{ik} = \frac{[\log(f_{ik})+1.0]*\log(N/n_k)}{\sqrt{\sum_j [(\log(f_{jk})+1.0)*\log(N/n_k)]^2}}$$

where $f_{ik}$ is the occurrence frequency of the term $t_k$ in the document $D_i$; $N$ is the total number of documents in the collection; and $n_k$ is the number of documents that contain the term $t_k$.

A query (which in the present case corresponds to the sentence for which the user desires a translation) is indexed in a similar way, and a vector is also obtained for the query:

Equation 4

$$Q_j \rightarrow (q_{j1}, q_{j2}, \ldots, q_{jm})$$

Similarity between $D_i$ and $Q_j$ is then calculated as the inner product of their vectors, that is:

Equation 5

$$Sim(D_i, Q_j) = \sum_k (d_{ik} * q_{jk})$$

The output is a set of sentences S, where:

Equation 6

$$S = \{D_i \mid Sim(D_i, Q_j) \geq \delta\}$$

The second step of the algorithm is to utilize a weighted edit distance approach to re-rank the selected sentence set. Given a selected sentence $D_i$ -> ($d_{i1}$, $d_{i2}$,..., $d_{im}$), the edit distance between $D_i$ *and* $Q_j$, denoted as ED($D_i$,$Q_j$), is defined as the minimum number of insertions, deletions and replacements of terms necessary to make two strings A and B equal. Specifically, ED($D_i$,$Q_j$) is defined as the *minimum* number of *operations* required to change $D_i$ into $Q_j$, where an operation is one of:

1. change a term;
2. insert a term; or
3. delete a term.

The dynamic programming algorithm is illustratively utilized to compute the edit distance of two strings. A two-dimensional matrix, m[0..|S1|,0..|S2|] is used to hold the edit distance values:

Equation 7

m[i,j] = ED(S1[1..i], S2[1..j])

m[0, 0] = 0
m[i, 0] = i, i=1..|S1|

```
m[0, j] = j,  j=1..|S2|
m[i,j] = min( m[i-1,j-1]
          + if S1[i]=S2[j] then 0 else 1 ,
          m[i-1, j] + 1,
           m[i, j-1] + 1 ), i=1..|S1|,j=1..|S2|
```

m[,] is illustratively computed *row by row*. Row m[i,] depends only on row m[i-1,]. The time complexity of this algorithm is O(|s1|*|s2|). If s1 and s2 have a 'similar' length in terms of term number, about 'n' for example, this complexity is $O(n^2)$.

The weighted edit distance generally refers to the fact that the penalty of each operation (insert, delete, substitute) is not necessarily 1, but can be assigned different values based on the significance of the related terms. For example, the following penalty value list can be utilized to assign values according to a particular part-of-speech as follows:

| POS | Score |
|---|---|
| Noun | 0.6 |
| Verb | 1.0 |
| Adjective | 0.8 |
| Adverb | 0.8 |
| Preposition | 0.8 |
| Others | 0.4 |

This list is exemplary only can be modified to accommodate a given application. The sentences

$S = \{D_i \mid Sim(D_i, Q_j) \geq \delta\}$ selected by TF-IDF approach are illustratively ranked by the weighted edit distance ED, and an ordered list is obtained:

Equation 8

$T = \{T_1, T_2, T_3, \ldots T_n\}$ . Where, $ED(T_i, Q_j) \geq ED(T_{i+1}, Q_j)$ . $1 \leq i \leq n$

The ordered list is illustratively utilized as the basis for determining which similar sentence or sentences should be submitted to the user to facilitate the described template based translation process.

Although the present invention has been described with reference to preferred embodiments, workers skilled in the art will recognize that changes may be made in form and detail without departing from the spirit and scope of the invention.

1. A method of providing a language translation service to a user of a client computing device, the method comprising:

receiving from the user an input that corresponds to a language selection;

transmitting a request from the client computing device to a server; and

transferring a language dependent database from the server to the client, wherein the language dependent database corresponds to the language selection.

2. The method of claim 1, further comprising:

receiving from the user an input that corresponds to a specialized database selection;

transmitting a specialized database request from the client computing device to a server; and

transferring a specialized database from the server to the client, wherein the specialized database corresponds to the specialized database selection.

3. The method of claim 2, wherein transferring a specialized database comprises transferring a specialized database having translation information that pertains to a particular destination.

4. The method of claim 3, wherein transferring a specialized database comprises transferring a

specialized database having translation information that pertains to a particular city.

5. The method of claim 4, further comprising operating the client computing device to utilize a language independent translation engine in association with the language dependent database and the specialized database to perform language translation.

6. The method of claim 1, further comprising operating the client computing device to utilize a language independent translation engine in association with the language dependent database to perform language translation.

7. The method of claim 6, further comprising transferring the language independent translation engine from the server to the client.

8. The method of claim 7, wherein transferring the language independent translation engine comprises transferring the language translation engine with the language dependent database.

9. The method of claim 6, further comprising:

providing the user with access to a collection of sample sentences that are contained within the language dependent database and are in a language that is familiar to the user; and

receiving from the user a selection input that corresponds to a sample sentence for which the user desires a translation.

10. The method of claim 9, wherein providing the user with access to a collection of sample sentences comprises providing the user with access to a categorized collection of sample sentences.

11. The method of claim 9, wherein utilizing a language independent translation engine in association with the language dependent database comprises translating the sample sentence by utilizing the language independent translation engine to apply to the sample sentence a translation dictionary contained within the language dependent database.

12. The method of claim 6, further comprising:

providing the user with access to a collection of sample sentences that are contained within the language dependent database and are in a language that is familiar to the user;

receiving from the user a selection input that identifies a sample sentence that is similar but not identical to a target sentence for which the user desires a translation; and

receiving from the user a manipulation input;

modifying the sample sentence in accordance with the manipulation input to make the sample sentence a closer approximation of the target sentence.

13. The method of claim 12, wherein providing the user with access to a collection of sample sentences

comprises providing the user with access to a categorized collection of sample sentences.

14. The method of claim 12, wherein utilizing a language independent translation engine in association with the language dependent database comprises translating the sample sentence by utilizing the language independent translation engine to apply to the sample sentence a translation dictionary contained within the language dependent database.

15. The method of claim 6, further comprising:

receiving from the user a target input that represents text for which the user desires a translation;

searching a collection of sample texts that are contained within the language dependent database; and

identifying a sample text that is at least substantially similar to the target input.

16. The method of claim 15, wherein utilizing a language independent translation engine in association with the language dependent database comprises translating the sample text by utilizing the language independent translation engine to apply to the sample text a translation dictionary contained within the language dependent database.

17. The method of claim 15, wherein identifying a sample text comprises:

identifying a plurality of sample texts that are approximations of the target text;

presenting the plurality of sample texts to the user; and

receiving from the user a selection input that identifies one of the plurality of sample texts.

18. The method of claim 15, wherein utilizing a language independent translation engine and the language dependent database comprises translating said one of the plurality of sample texts by utilizing the language independent translation engine to apply a translation dictionary contained within the language dependent database.

19. The method of claim 15, further comprising:

receiving from the user a manipulation input;

modifying said one of the plurality of sample texts in accordance with the manipulation input to make it a closer approximation of the target sentence.

20. The method of claim 19, wherein utilizing a language independent translation engine and the language dependent database comprises translating said closer approximation by utilizing the language independent translation engine to apply to the closer approximation a translation dictionary contained within the language dependent database.

21. A method of operating a server to provide a language translation service, the method comprising:

storing a first language dependent database that corresponds to a first pair of languages;

storing a second language dependent database that corresponds to a second pair of languages that is different than the first pair;

receiving from a client a request for translation; and

responding to the request by transferring at least a copy of one of the first and second language dependent databases to the client.

22. An apparatus for implementing a language translation service, comprising:

an input mechanism adapted to receive a user input;

a processor coupled to the input mechanism and adapted to receive an input signal that corresponds to the user input;

a memory coupled to the processor;

a language dependent database stored in the memory, the language dependent database containing a translation dictionary and a plurality of sample sentences; and

a language independent translation engine stored in the memory, the processor being adapted to select a sample sentence based on the user input, and being further adapted to utilize the language independent translation engine to apply the translation dictionary to the sample sentence to produce a translation that is output to the user.

## 1. Abstract

A translation service is disclosed, the service being provided to a wireless mobile device through a selective downloading of information from a server. The downloaded information includes a translation architecture having a language independent translation engine and at least one language dependent translation database. The language dependent translation database includes translation templates and a translation dictionary. A specialized database for a selected city or cities in the world can also be downloaded. Translation between languages is realized by applying the language dependent translation database, and optionally the city specific translation database, to the translation engine. The translation engine implements a user-driven term replacement scheme for simplifying the translation process.

## 2. Representative Drawing

FIG. 5

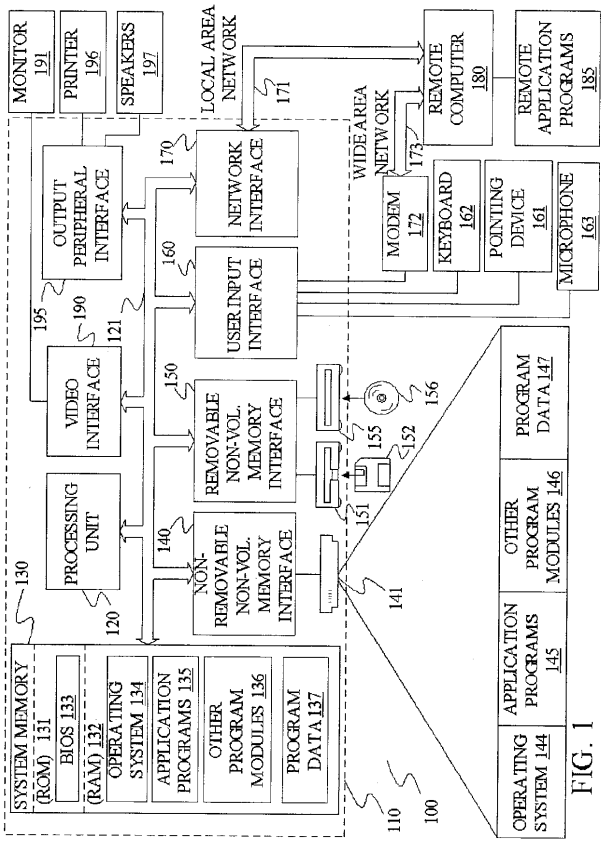



FIG. 1

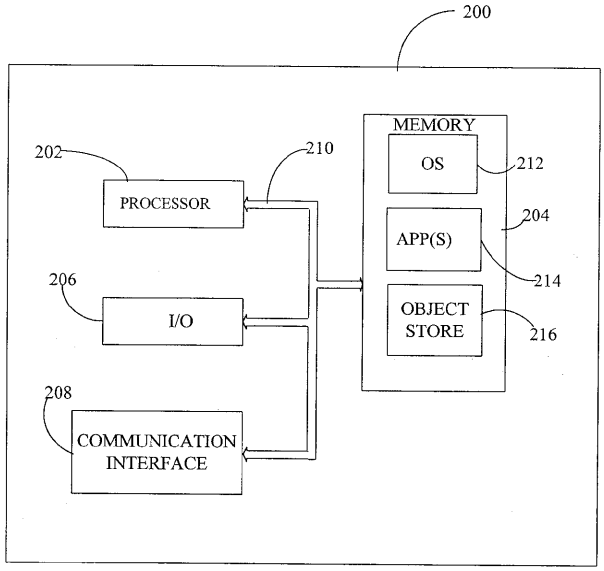



FIG. 2

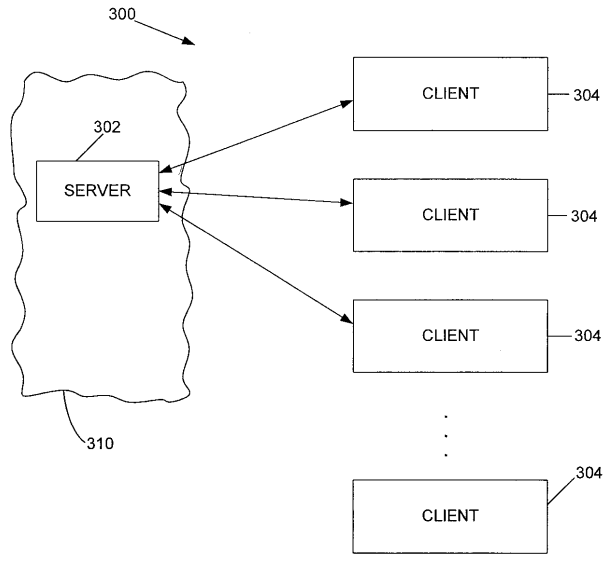



FIG. 3

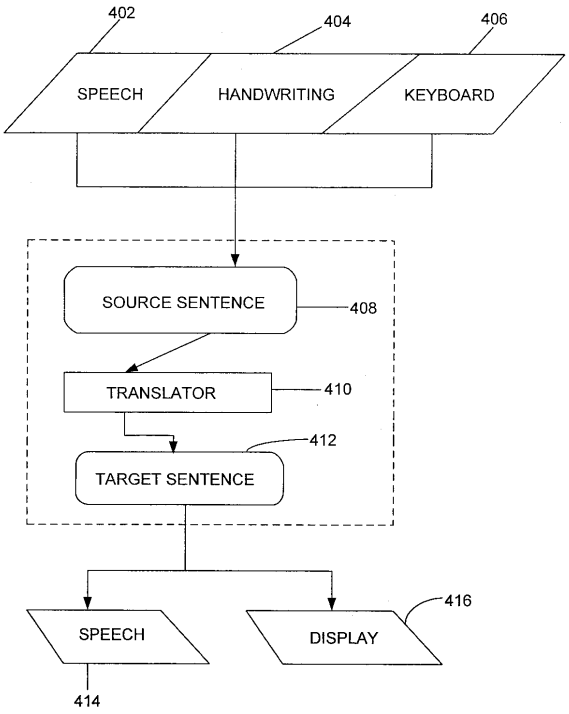



FIG. 4

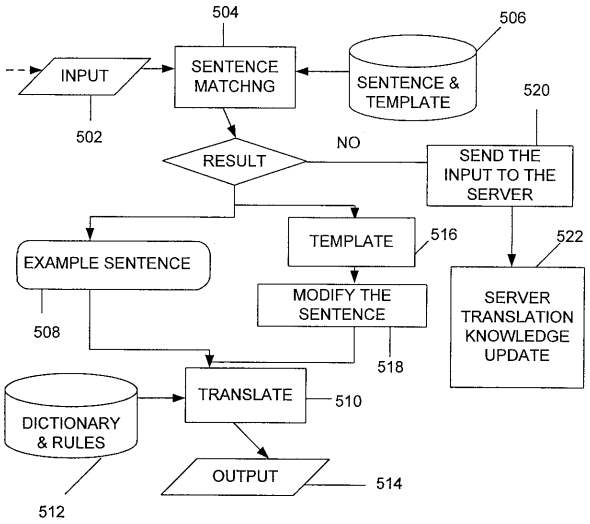

504
506
INPUT
SENTENCE MATCHNG
SENTENCE & TEMPLATE
520
502
NO
RESULT
SEND THE INPUT TO THE SERVER
TEMPLATE
516
522
EXAMPLE SENTENCE
MODIFY THE SENTENCE
SERVER TRANSLATION KNOWLEDGE UPDATE
508
518
TRANSLATE
510
DICTIONARY & RULES
OUTPUT
514
512

FIG. 5