

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3936687号
(P3936687)

(45) 発行日 平成19年6月27日(2007.6.27)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.

G06F 17/28 (2006.01)

F I

G06F 17/28

U

請求項の数 7 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-307240 (P2003-307240)</p> <p>(22) 出願日 平成15年8月29日(2003.8.29)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-78318 (P2005-78318A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)</p> <p>審査請求日 平成16年6月17日(2004.6.17)</p> <p>(出願人による申告)平成15年度通信・放送機構、研究テーマ「大規模コーパスベース音声対話翻訳技術の研究開発」に関する委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 393031586 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2</p> <p>(74) 代理人 100064746 弁理士 深見 久郎</p> <p>(74) 代理人 100085132 弁理士 森田 俊雄</p> <p>(74) 代理人 100083703 弁理士 仲村 義平</p> <p>(74) 代理人 100096781 弁理士 堀井 豊</p> <p>(74) 代理人 100098316 弁理士 野田 久登</p> <p>(74) 代理人 100109162 弁理士 酒井 将行</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 機械翻訳文の評価方法、および機械翻訳文の評価装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の言語で表わされた原文を第2の言語に機械翻訳した順方向翻訳文の良否を評価する機械翻訳文の評価装置であって、

原文を取得して第2の言語の順方向翻訳文に機械翻訳する順方向機械翻訳部と、

各々が、前記順方向翻訳文を第1の言語に機械翻訳して逆方向翻訳文を生成するn個(n ≥ 2)の逆方向機械翻訳部と、

前記n個の逆方向翻訳部が生成したn個の逆方向翻訳文と、前記原文との一致または類似度を表わすスコアに基づいて、前記順方向翻訳文の良否を評価する評価部とを備えた機械翻訳文の評価装置。

【請求項2】

前記評価部は、前記各逆方向翻訳文と前記原文との類似度を表わすスコアを算出し、算出した最大のスコアを出力する、請求項1記載の機械翻訳文の評価装置。

【請求項3】

前記評価部は、前記各逆方向翻訳文と前記原文との類似度を表わすスコアを算出し、算出した最大のスコアを有する逆方向翻訳文を前記原文とともに出力する、請求項1記載の機械翻訳文の評価装置。

【請求項4】

前記評価部は、前記各逆方向翻訳文について、前記原文と完全一致するか否かを判定し、前記n個の逆方向翻訳文のうち完全一致するものがあるか否かを出力する、請求項1記

載の機械翻訳文の評価装置。

【請求項 5】

前記順方向翻訳文のパラフレーズを行なって、 m 個 ($m \geq 2$) の順方向翻訳文を得るパラフレーズ部をさらに備え、

前記 n 個の逆方向翻訳部の各々は、前記 m 個の順方向翻訳文を第 1 の言語に機械翻訳して、 m 個の逆方向翻訳文を生成し、

前記評価部は、前記 n 個の逆方向翻訳部が生成する ($n \times m$) 個の逆方向翻訳文と前記原文との一致または類似度を表わすスコアに基づいて、前記順方向翻訳文の良否を評価する、請求項 1 記載の機械翻訳文の評価装置。

【請求項 6】

各々が、前記逆方向翻訳文のパラフレーズを行なって m 個 ($m \geq 2$) の逆方向翻訳文を得る n 個のパラフレーズ部をさらに備え、

前記評価部は、前記 n 個のパラフレーズ部による ($n \times m$) 個の逆方向翻訳文と、前記原文との一致または類似度を表わすスコアに基づいて、前記順方向翻訳文の良否を評価する、請求項 1 記載の機械翻訳文の評価装置。

【請求項 7】

原文のパラフレーズを行なって、 m 個 ($m \geq 2$) の原文を得るパラフレーズ部をさらに備え、

前記評価部は、前記 n 個の逆方向翻訳文と前記 m 個の原文との一致または類似度を表わすスコアに基づいて、前記順方向翻訳文の良否を評価する、請求項 1 記載の機械翻訳文の評価装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機械翻訳文の評価方法、および機械翻訳文の評価装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、機械翻訳装置が数多く実用化されているが、原文の内容によっては適切に翻訳されない場合がある。そのため、機械翻訳装置の利用時および開発時にその翻訳結果の質を評価することが重要である。

【0003】

機械翻訳装置による翻訳文を評価するのに、通常行なわれている方法は、評価者が主観で翻訳文の質のランク付けを行なう方法である。この方法を第 1 の評価方法ということにする。この第 1 の評価方法では、評価の信頼性が高いが、原文の言語と翻訳文の言語の双方に精通した評価者を必要とする。通常、機械翻訳装置のユーザは、翻訳文の言語に精通していないはずなので、この評価方法は、開発段階などの限られた場面でのみ有効である。そこで、次のような第 2 および第 3 の評価方法が提案されている。

【0004】

第 2 の評価方法は、例文とそれに対する正解翻訳文を予め用意しておく。例文を機械翻訳装置に入力して、機械翻訳装置が出力した翻訳文と正解翻訳文とが一致するか、または類似するかを自動的に判定する方法である（たとえば、非特許文献 1 を参照）。

【0005】

第 3 の評価方法は、機械翻訳装置によって得られた翻訳文（順方向の翻訳文）を、さらに原文の言語に翻訳して逆方向の翻訳文を作成する。評価者がこの逆方向の翻訳文の質を評価し、これを順方向の翻訳文の評価とする。つまり、この方法は、逆方向の翻訳文の質が良ければ、順方向の翻訳文の質も良いとみなし、逆方向の翻訳文の質が悪ければ、順方向の翻訳文の質も悪いとみなすものである（たとえば、非特許文献 2 を参照）。

【非特許文献 1】 K.Yasuda, F.Sugaya, T.Takezawa, S.Yamamoto and M.Yanagida, 2003. Application of automatic evaluation methods to measuring a capability of speech translation system, In 10th Conference of European Chapter of the Association f

10

20

30

40

50

or Computational Linguistica(EACL), pages 371-378.

【非特許文献2】R.Frederking, A.W.Black, H.D.Brown, J.Moody and E.Steinhrecher, 2002, Field Testing the Tongues Speech-to-Speech Machine Translation System, In Proceedings of International Conference on Language Resources and Evaluation(LREC), pages 160-164.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、第2および第3の評価方法も、以下のような問題がある。

【0007】

第2の評価方法では、正解翻訳文を予め人手で作成しておかなければならず、労力を要するとともに、例文に対する翻訳文の質しか知ることができない。

【0008】

また、第3の評価方法では、順方向の翻訳文の質が良であるにもかかわらず、逆方向の翻訳文の質が悪い場合や、順方向の翻訳文の質が悪いにもかかわらず、逆方向の翻訳文の質が良い場合もありうるので、評価の信頼性が低い。

【0009】

それゆれに、本発明の目的は、例文の翻訳文だけでなくすべての翻訳文に対する評価が可能で、評価の信頼性が高く、かつ労力が少ない機械翻訳文の評価方法、および機械翻訳文の評価装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明は、第1の言語で表わされた原文を第2の言語に機械翻訳した順方向翻訳文の良否を評価する機械翻訳文の評価装置の評価方法であって、評価装置が、原文を取得する第1のステップと、評価装置が、原文を順方向機械翻訳部によって機械翻訳して第2の言語の順方向翻訳文を取得する第2のステップと、評価装置が、n種類(n \geq 2)の逆方向機械翻訳部によって順方向翻訳文を第1の言語に機械翻訳してn個の逆方向翻訳文を生成する第3のステップと、評価装置が、順方向機械翻訳部による順方向翻訳文の良否を評価するために、n個の逆方向翻訳文と原文との一致または類似を調べてその結果を提示する第4のステップとを有する。

【0011】

好ましくは、第4のステップでは、評価装置が、各逆方向翻訳文と原文との類似度を表わすスコアを算出し、算出された最大のスコアを提示する。

【0012】

好ましくは、第4のステップでは、評価装置が、各逆方向翻訳文と原文との類似度を表わすスコアを算出し、算出された最大のスコアを有する逆方向翻訳文を原文とともに提示する。

【0013】

好ましくは、第4のステップでは、評価装置が、各逆方向翻訳文について、原文と完全一致するか否かを判定し、n個の逆方向翻訳文のうち完全一致するものがあるか否かを提示する。

【0014】

好ましくは、評価方法は、評価装置が、第2のステップで取得した順方向翻訳文のパラフレーズを行なって、m個(m \geq 2)の順方向翻訳文を得るステップをさらに含み、第3のステップでは、評価装置が、各逆方向機械翻訳部によってm個の順方向翻訳文を第1の言語に機械翻訳することによって、(n \times m)個の逆方向翻訳文を生成し、第4のステップでは、評価装置が、(n \times m)個の逆方向翻訳文と原文との一致または類似を調べて、その結果を提示する。

【0015】

好ましくは、評価方法は、評価装置が、第3のステップで取得したn個の逆方向翻訳文

10

20

30

40

50

のそれぞれについて、パラフレーズを行なって m 個 ($m - 2$) の逆方向翻訳文を得ることによって、 $(n \times m)$ 個の逆方向翻訳文を得るステップをさらに含み、第4のステップでは、評価装置が、 $(n \times m)$ 個の逆方向翻訳文と原文との一致または類似を調べて、その結果を提示する。

【0016】

好ましくは、評価方法は、評価装置が、第1のステップで取得した原文のパラフレーズを行なって、 m 個 ($m - 2$) の原文を得るステップをさらに含み、第4のステップでは、評価装置が、 n 個の逆方向翻訳文と m 個の原文との一致または類似を調べて、その結果を提示する。

【0017】

また、本発明は、第1の言語で表わされた原文を第2の言語に機械翻訳した順方向翻訳文の良否を評価する機械翻訳文の評価装置であって、原文を第2の言語の順方向翻訳文に機械翻訳する順方向機械翻訳部と、各々が、順方向翻訳文を第1の言語に機械翻訳して逆方向翻訳文を生成する n 個 ($n - 2$) の逆方向機械翻訳部と、順方向翻訳文の良否を評価するために、 n 個の逆方向翻訳部が生成した n 個の逆方向翻訳文と、順方向翻訳文の原文との一致または類似を調べて、その結果を提示する評価部とを備える。

【0018】

好ましくは、評価部は、各逆方向翻訳文と原文との類似度を表わすスコアを算出し、算出した最大のスコアを出力する。

【0019】

好ましくは、評価部は、各逆方向翻訳文と原文との類似度を表わすスコアを算出し、算出した最大のスコアを有する逆方向翻訳文を原文とともに出力する。

【0020】

好ましくは、評価部は、各逆方向翻訳文について、原文と完全一致するか否かを判定し、 n 個の逆方向翻訳文のうち完全一致するものがあるか否かを出力する。

【0021】

好ましくは、順方向翻訳文のパラフレーズを行なって、 m 個 ($m - 2$) の順方向翻訳文を得るパラフレーズ部をさらに備え、 n 個の逆方向翻訳部の各々は、 m 個の順方向翻訳文を第1の言語に機械翻訳して、 m 個の逆方向翻訳文を生成し、評価部は、 n 個の逆方向翻訳部が生成する $(n \times m)$ 個の逆方向翻訳文と原文との一致または類似を調べて、その結果を提示する。

【0022】

好ましくは、各々が、各逆方向翻訳文のパラフレーズを行なって m 個の逆方向翻訳文を得る n 個のパラフレーズ部をさらに備え、評価部は、 n 個のパラフレーズ部による $(n \times m)$ 個の逆方向翻訳文と、原文との一致または類似を調べて、その結果を提示する。

【0023】

好ましくは、原文のパラフレーズを行なって、 m 個 ($m - 2$) の原文を得るパラフレーズ部をさらに備え、評価部は、 n 個の逆方向翻訳文と m 個の原文との一致または類似を調べて、その結果を提示する。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る機械翻訳文の評価方法および機械翻訳文の評価装置によれば、例文の翻訳文だけでなくすべての翻訳文に対する評価が可能で、評価の信頼性を高く、かつ労力を少なくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0026】

[第1の実施形態]

図1は、第1の実施形態に係る機械翻訳文評価装置の構成を示す。同図を参照して、こ

10

20

30

40

50

の機械翻訳文評価装置 19 は、順方向機械翻訳部 11 と、順方向翻訳文評価部 10 と、この順方向翻訳文評価部 10 による評価結果を表示する表示装置 14 とから構成される。

【0027】

順方向機械翻訳部 11 は、日本語で表された原文を英語に翻訳して、順方向翻訳文を出力する。この順方向翻訳文が順方向翻訳文評価部 10 に送られて、評価される。順方向翻訳文評価部 10 は、逆方向機械翻訳部 12a, 12b, 12c と、評価部 13 とを備える。

【0028】

逆方向機械翻訳部 12a ~ 12c は、それぞれ異なる種類の翻訳エンジンである。逆方向機械翻訳部 12a ~ 12c は、それぞれ、英語で表された順方向翻訳文を日本語に翻訳して、日本語の逆方向翻訳文を出力する。

10

【0029】

図 2 は、評価部 13 の具体的な構成を示す。評価部 13 は、DP (Dynamic Programming) マatching部 15 と、最大スコア特定部 16 とを備える。

【0030】

DP マatching部 15 は、順方向機械翻訳部 11 に入力された原文と、逆方向機械翻訳部 12a から出力された逆方向翻訳文 A との類似度を求めるため、DP マatchingを行ない、次の式にしたがってマatchingスコア SA を出力する。

【0031】

$$SA = (T - Sa - Ia - Da) / T$$

20

ここで、T は、原文の語数、Sa は、逆方向翻訳文 A で置換された語（原文の語と異なる逆方向翻訳文 A の語）の数、Ia は、逆方向翻訳文 A で挿入された語（つまり、逆方向翻訳文 A にあって、原文にない語）の数、Da は、逆方向翻訳文 A で削除された語（つまり、原文にあって、逆方向翻訳文 A にない語）の数を示す。

【0032】

また、DP マatching部 15 は、順方向機械翻訳部 11 に入力された原文と、逆方向機械翻訳部 12b から出力された逆方向翻訳文 B との類似度を求めるため、DP マatchingを行ない、次の式にしたがってマatchingスコア SB を出力する。

【0033】

$$SB = (T - Sb - Ib - Db) / T$$

30

ここで、T は、原文の語数、Sb は、逆方向翻訳文 B で置換された語（原文の語と異なる逆方向翻訳文 B の語）の数、Ib は、逆方向翻訳文 B で挿入された語（つまり、逆方向翻訳文 B にあって、原文にない語）の数、Db は、逆方向翻訳文 B で削除された語（つまり、原文にあって、逆方向翻訳文 B にない語）の数を示す。

【0034】

さらに、DP マatching部 15 は、順方向機械翻訳部 11 に入力された原文と、逆方向機械翻訳部 12c から出力された逆方向翻訳文 C との類似度を求めるため、DP マatchingを行ない、次の式にしたがってマatchingスコア SC を出力する。

【0035】

$$SC = (T - Sc - Ic - Dc) / T$$

40

ここで、T は、原文の語数、Sc は、逆方向翻訳文 C で置換された語（原文の語と異なる逆方向翻訳文 C の語）の数、Ic は、逆方向翻訳文 C で挿入された語（つまり、逆方向翻訳文 C にあって、原文にない語）の数、Dc は、逆方向翻訳文 C で削除された語（つまり、原文にあって、逆方向翻訳文 C にない語）の数を示す。

【0036】

最大スコア特定部 16 は、マatchingスコア SA、SB、および SC を受けて、それらの最大スコアを特定して、表示装置 14 に出力する。

【0037】

表示された最大スコアが高いときには順方向翻訳文の質が良いと自動評価でき、最大スコアが低いときには順方向翻訳文の質が悪いと自動評価することができる。本実施の形態

50

により3つの逆方向翻訳文を用いたことによって、この自動評価の信頼性が増加したことが後述する実験(1)および(2)によって証明された。

【0038】

図3は、第1の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。同図を参照して、機械翻訳文の評価処理の手順を説明する。

【0039】

順方向機械翻訳部11は、たとえば、図4に示す日本語の原文「ホテルの予約をお願いします。」を取得して、原文を英語に翻訳して順方向翻訳文「I'd like to reserve a room.」を生成する(S101)。

10

【0040】

逆方向機械翻訳部12a, 12b, 12cは、順方向機械翻訳部11から順方向翻訳文「I'd like to reserve a room.」を取得する。

【0041】

逆方向機械翻訳部12aは、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図4に示す逆方向翻訳文A「部屋の予約をしたいんです。」を生成する(S102)。

【0042】

逆方向機械翻訳部12bは、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図4に示す逆方向翻訳文B「部屋を差し控えたい。」を生成する(S103)。

【0043】

逆方向機械翻訳部12cは、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図4に示す逆方向翻訳文C「余裕を確保したい。」を生成する(S104)。

20

【0044】

評価部13のDPマッチング部15は、原文と逆方向翻訳文AとのDPマッチングを行ない、マッチングスコアSAを算出する。図5に示すように、Tは6、Saは3、Iaは1、Daは0なので、マッチングスコアSAは1/3となる(S105)。

【0045】

評価部13のDPマッチング部15は、原文と逆方向翻訳文BとのDPマッチングを行ない、マッチングスコアSBを算出する。図5に示すように、Tは6、Sbは3、Ibは0、Dbは2なのでマッチングスコアSBは1/6となる(S106)。

30

【0046】

評価部13のDPマッチング部15は、原文と逆方向翻訳文CとのDPマッチングを行ない、マッチングスコアSCを算出する。図5に示すように、Tは6、Scは4、Icは0、Dcは2なのでマッチングスコアSCは0となる(S107)。

【0047】

最大スコア特定部16は、最大スコアである1/3を表示装置14に出力する(S108)。

【0048】

以上のように、本実施の形態に係る機械翻訳文の評価方法および機械翻訳文の評価装置によれば、3つの逆方向翻訳文と原文とのDPマッチングを行ない、最大スコアを順方向翻訳文の自動評価の結果とすることができるので、例文の翻訳文だけでなくすべての翻訳文に対する評価を可能とし、評価の労力を少なくし、かつ評価の信頼性を高くすることができる。

40

【0049】

[第2の実施形態]

本実施の形態に係る機械翻訳文評価装置と、図1に示す第1の実施形態に係る機械翻訳文評価装置とは、評価部のみが相違する。

【0050】

図6は、第2の実施形態に係る評価部23の具体的な構成を示す。評価部23は、第1の実施の形態と同一のDPマッチング部15と、最大スコア逆方向翻訳文特定部26とを

50

備える。

【0051】

最大スコア逆方向翻訳文特定部26は、マッチングスコアSA、SB、およびSCを受けて、それらの最大スコアを特定して、最大スコアを有する逆方向翻訳文と、原文とを表示装置14に出力する。

【0052】

最大スコアを有する逆方向翻訳文と、原文とが表示されるので、評価者がこれらが類似していると主観的に判断すると、順方向翻訳文の質が良いと主観評価でき、これらが類似していないと主観的に判断すると、順方向翻訳文の質が悪いと主観評価できる。本実施の形態により3つの逆方向翻訳文を用いたことによって、この主観評価の信頼性が増加した

10

【0053】

図7は、第2の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。同図を参照して、機械翻訳文の評価処理の手順を説明する。

【0054】

順方向機械翻訳部11は、第1の実施形態と同様のたとえば、図4に示す日本語の原文「ホテルの予約をお願いします。」を取得して、原文を英語に翻訳して順方向翻訳文「I'd like to reserve a room.」を生成する(S201)。

【0055】

逆方向機械翻訳部12a, 12b, 12cは、順方向機械翻訳部11から順方向翻訳文「I'd like to reserve a room.」を取得する。

20

【0056】

逆方向機械翻訳部12aは、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図4に示す逆方向翻訳文A「部屋の予約をしたいんです。」を生成する(S202)。

【0057】

逆方向機械翻訳部12bは、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図4に示す逆方向翻訳文B「部屋を差し控えたい。」を生成する(S203)。

【0058】

逆方向機械翻訳部12cは、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図4に示す逆方向翻訳文C「余裕を確保したい。」を生成する(S204)。

30

【0059】

評価部13のDPマッチング部15は、原文と逆方向翻訳文AとのDPマッチングを行ない、マッチングスコアSAを算出する。図5に示すように、Tは6、Saは3、Iaは1、Daは0なので、マッチングスコアSAは1/3となる(S205)。

【0060】

評価部13のDPマッチング部15は、原文と逆方向翻訳文BとのDPマッチングを行ない、マッチングスコアSBを算出する。図5に示すように、Tは6、Sbは3、Ibは0、Dbは2なのでマッチングスコアSBは1/6となる(S206)。

【0061】

評価部13のDPマッチング部15は、原文と逆方向翻訳文CとのDPマッチングを行ない、マッチングスコアSCを算出する。図5に示すように、Tは6、Scは4、Icは0、Dcは2なのでマッチングスコアSCは0となる(S207)。

40

【0062】

最大スコア逆方向翻訳文特定部26は、最大スコアである1/3を有する逆方向翻訳文A「I'd like to reserve a room.」と、原文「ホテルの予約をお願いします。」とを表示装置14に出力する(S208)。

【0063】

以上のように、本実施の形態に係る機械翻訳文の評価方法および機械翻訳文の評価装置によれば、最大スコアを有する逆方向翻訳文と、原文とが表示されるので、評価者がこれ

50

らと比較することによって順方向翻訳文の主観評価を行なうことができるので、例文の翻訳文だけでなくすべての翻訳文に対する評価を可能とし、評価の労力を少なくし、かつ評価の信頼性を高くすることができる。

【 0 0 6 4 】

[第 3 の実施形態]

本実施の形態に係る機械翻訳文評価装置と、図 1 に示す第 1 の実施形態に係る機械翻訳文評価装置とは、評価部のみが相違する。

【 0 0 6 5 】

図 8 は、第 3 の実施形態に係る評価部 3 3 の具体的な構成を示す。評価部 3 3 は、完全一致判定部 3 1 からなる。

10

【 0 0 6 6 】

完全一致判定部 3 1 は、原文と逆方向翻訳文 A とが完全一致するとき、原文と逆方向翻訳文 B とが完全一致するとき、または原文と逆方向翻訳文 C とが完全一致するときには、完全一致した旨を表示装置 1 4 に出力する。ここで、完全一致とは、2 つの文の語がすべて一致すること、つまり、2 つの文がまったく同一であることをいう。

【 0 0 6 7 】

完全一致判定部 3 1 は、原文と逆方向翻訳文 A とが完全一致しないとき、原文と逆方向翻訳文 B とが完全一致しないとき、かつ原文と逆方向翻訳文 C とが完全一致しないときには、完全一致しない旨を表示装置 1 4 に出力する。

【 0 0 6 8 】

20

完全一致した旨が表示されたときには順方向翻訳文の質が良いと自動評価でき、完全一致しない旨が表示されたときには順方向翻訳文の質が悪いと自動評価することができる。本実施の形態により 3 つの逆方向翻訳文を用いたことによって、この自動評価の信頼性が増加したことが後述する実験 (1) によって証明された。

【 0 0 6 9 】

図 9 は、第 3 の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。同図を参照して、機械翻訳文の評価処理の手順を説明する。

【 0 0 7 0 】

順方向機械翻訳部 1 1 は、第 1 の実施形態と同様のたとえば、図 4 に示す日本語の原文「ホテルの予約をお願いします。」を取得して、原文を英語に翻訳して順方向翻訳文「I'd like to reserve a room.」を生成する (S 3 0 1) 。

30

【 0 0 7 1 】

逆方向機械翻訳部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c は、順方向機械翻訳部 1 1 から順方向翻訳文「I'd like to reserve a room.」を取得する。

【 0 0 7 2 】

逆方向機械翻訳部 1 2 a は、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図 4 に示す逆方向翻訳文 A 「部屋の予約をしたいんです。」を生成する (S 3 0 2) 。

【 0 0 7 3 】

逆方向機械翻訳部 1 2 b は、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図 4 に示す逆方向翻訳文 B 「部屋を差し控えたい。」を生成する (S 3 0 3) 。

40

【 0 0 7 4 】

逆方向機械翻訳部 1 2 c は、順方向翻訳文を日本語に翻訳して、図 4 に示す逆方向翻訳文 C 「余裕を確保したい。」を生成する (S 3 0 4) 。

【 0 0 7 5 】

評価部 1 3 の完全一致判定部 3 1 は、原文と逆方向翻訳文 A とが完全一致するときには、完全一致した旨を表示装置 1 4 に出力する (S 3 0 5 , S 3 0 6) 。

【 0 0 7 6 】

評価部 1 3 の完全一致判定部 3 1 は、S 3 0 5 で完全一致しないと判定されたが、原文と逆方向翻訳文 B とが完全一致するときには、完全一致した旨を表示装置 1 4 に出力す

50

る (S 3 0 7 , S 3 0 6) 。

【 0 0 7 7 】

評価部 1 3 の完全一致判定部 3 1 は、 S 3 0 5 , S 3 0 7 で完全一致しないと判定されたが、原文 と逆方向翻訳文 C とが完全一致するときには、完全一致した旨を表示装置 1 4 に出力する (S 3 0 8 , S 3 0 6) 。

【 0 0 7 8 】

評価部 1 3 の完全一致判定部 3 1 は、 S 3 0 5 , S 3 0 7 , S 3 0 8 で完全一致しないと判定されたときに、完全一致しない旨を表示装置 1 4 に出力する (S 3 0 9) 。

【 0 0 7 9 】

以上のように、本実施の形態に係る機械翻訳文の評価方法および機械翻訳文の評価装置によれば、3つの逆方向翻訳文と原文とが完全一致するか否かを判定し、完全一致するか否かを順方向翻訳文の自動評価の結果とすることができるので、例文の翻訳文だけでなくすべての翻訳文に対する評価を可能とし、評価の労力を少なくし、かつ評価の信頼性を高くすることができる。

10

【 0 0 8 0 】

[第 4 の実施形態]

図 1 0 は、第 4 の実施形態に係る機械翻訳文評価装置の構成を示す。同図を参照して、この機械翻訳文評価装置 4 9 の順方向翻訳文評価部 4 0 は、第 1 パラフレーズ部 4 1 と、逆方向機械翻訳部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c と、第 2 パラフレーズ部 4 2 a , 4 2 b , 4 2 c と、第 3 パラフレーズ部 4 4 と、評価部 4 3 とからなる。

20

【 0 0 8 1 】

第 1 パラフレーズ部 4 1 は、順方向機械翻訳部 1 1 が出力した順方向翻訳文を順方向翻訳文 0 として、順方向翻訳文 0 をパラフレーズ (言い換え) して、順方向翻訳文 1 ~ 9 を作成する。図 1 1 (a) は、順方向翻訳文 0 「 I ' d like to reserve a room . 」 をパラフレーズした例を示す。同図に示すように、順方向翻訳文 0 をパラフレーズして、順方向翻訳文 1 「 I want to reserve a room . 」 が作成される。

【 0 0 8 2 】

逆方向機械翻訳部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c は、それぞれ異なる種類の翻訳エンジンである。逆方向機械翻訳部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c は、それぞれ、英語で表された順方向翻訳文 0 ~ 9 を翻訳して日本語の逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 , B 0 ~ B 9 , C 0 ~ C 9 を出力する。

30

【 0 0 8 3 】

第 2 パラフレーズ部 4 2 a は、逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 のうちの 1 個の逆方向翻訳文ごとに、パラフレーズした 9 個の逆方向翻訳文を作成することにより、 1 0 0 個の逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 9 を得る。図 1 1 (b) は、逆方向翻訳文 A 0 「 部屋の予約をしたいんです。 」 をパラフレーズした例を示す。同図に示すように、逆方向翻訳文 A 0 をパラフレーズした逆方向翻訳文 A 1 「 部屋の予約を御願います。 」 が作成される。

【 0 0 8 4 】

第 2 パラフレーズ部 4 2 b は、逆方向翻訳文 B 0 ~ B 9 のうちの 1 個の逆方向翻訳文ごとに、パラフレーズした 9 個の逆方向翻訳文を作成することにより、 1 0 0 個の逆方向翻訳文 B 0 ~ B 9 9 を得る。

40

【 0 0 8 5 】

第 2 パラフレーズ部 4 2 c は、逆方向翻訳文 C 0 ~ C 9 のうちの 1 個の逆方向翻訳文ごとに、パラフレーズした 9 個の逆方向翻訳文を作成することにより、 1 0 0 個の逆方向翻訳文 C 0 ~ C 9 9 を得る。

【 0 0 8 6 】

第 3 パラフレーズ部 4 4 は、順方向機械翻訳部 1 1 に入力された原文を原文 0 として、原文 0 をパラフレーズして、原文 1 ~ 9 を作成する。図 1 1 (c) は、原文 0 「 ホテルの予約を御願います。 」 をパラフレーズした例を示す。同図に示すように、原文 0 をパラフレーズした原文 1 「 部屋の予約を御願います。 」 が作成される。

50

【 0 0 8 7 】

評価部 4 3 は、原文 0 ~ 9 のいずれかと、逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 9 , B 0 ~ B 9 9 , C 0 ~ C 9 9 のいずれかとは完全一致するときには、完全一致した旨を表示装置 1 4 に出力する。評価部 4 3 は、原文 0 ~ 9 のどれも、逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 9 , B 0 ~ B 9 9 , C 0 ~ C 9 9 のどれとも完全一致しないときには、完全一致しない旨を表示装置 1 4 に出力する。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 は、第 4 の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。同図を参照して、機械翻訳文の評価処理の手順を説明する。

10

【 0 0 8 9 】

順方向機械翻訳部 1 1 は、日本語の原文を取得して、原文を英語に翻訳して順方向翻訳文を生成する (S 4 0 1) 。

【 0 0 9 0 】

第 1 パラフレーズ部 4 1 は、順方向機械翻訳部 1 1 が出力した順方向翻訳文をパラフレーズすることにより、順方向翻訳文 0 ~ 9 を得る (S 4 0 2) 。

【 0 0 9 1 】

逆方向機械翻訳部 1 2 a は、順方向翻訳文 0 ~ 9 を日本語に翻訳して、逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 を生成する (S 4 0 3) 。

【 0 0 9 2 】

逆方向機械翻訳部 1 2 b は、順方向翻訳文 0 ~ 9 を日本語に翻訳して、逆方向翻訳文 B 0 ~ B 9 を生成する (S 4 0 4) 。

20

【 0 0 9 3 】

逆方向機械翻訳部 1 2 c は、順方向翻訳文 0 ~ 9 を日本語に翻訳して、逆方向翻訳文 C 0 ~ C 9 を生成する (S 4 0 5) 。

【 0 0 9 4 】

第 2 パラフレーズ部 4 2 a は、逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 をパラフレーズすることにより、逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 9 を得る (S 4 0 6) 。

【 0 0 9 5 】

第 2 パラフレーズ部 4 2 b は、逆方向翻訳文 B 0 ~ B 9 をパラフレーズすることにより、逆方向翻訳文 B 0 ~ B 9 9 を得る (S 4 0 7) 。

30

【 0 0 9 6 】

第 2 パラフレーズ部 4 2 c は、逆方向翻訳文 C 0 ~ C 9 をパラフレーズすることにより、逆方向翻訳文 C 0 ~ C 9 9 を得る (S 4 0 8) 。

【 0 0 9 7 】

第 3 パラフレーズ部 4 4 は、順方向機械翻訳部 1 1 に入力された原文をパラフレーズして、原文 0 ~ 9 を得る (S 4 0 9) 。

【 0 0 9 8 】

評価部 4 3 は、原文 0 ~ 9 のいずれかと、逆方向翻訳文 A 0 ~ A 9 9 , B 0 ~ B 9 9 , C 0 ~ C 9 9 のいずれかとは完全一致するときには、完全一致した旨を表示装置 1 4 に出力する (S 4 1 0 , S 4 1 1) 。

40

【 0 0 9 9 】

評価部 4 3 は、S 4 0 1 で完全一致しないと判定されたときには、完全一致しない旨を表示装置 1 4 に出力する (S 4 1 0 , S 4 1 2) 。

【 0 1 0 0 】

以上のように、本実施の形態に係る機械翻訳文の評価方法および機械翻訳文の評価装置によれば、3種類の逆方向翻訳およびパラフレーズを組合せることによって生成された多量の文を用いて、原文と逆方向翻訳文とが完全一致するか否かの自動評価を行なうので、例文の翻訳文だけでなくすべての翻訳文に対する評価を可能とし、評価の労力を少なくし、かつ評価の信頼性を高くすることができる。

50

【 0 1 0 1 】

(変形例)

本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、たとえば、以下の変形例も包含する。

【 0 1 0 2 】

(1) 文間の類似度計算

本発明の実施形態では、DPマッチングを行なうことによって文間の類似度を算出したが、これに限定するものではなく、その他の文間の類似度を計算する手法を用いてもよい。

【 0 1 0 3 】

(2) 主観評価時の逆方向翻訳文の表示

本発明の第2の実施形態では、マッチングスコアが最大の逆方向翻訳文を表示装置に出力するものとしたが、これに限定するものではない。たとえば、逆方向翻訳部が10個あるような場合には、マッチングスコアが1位～5位の逆方向翻訳文を表示装置に出力するものとしてもよい。

10

【 0 1 0 4 】

(3) パラフレーズ部

本発明の第4の実施形態では、順方向翻訳文評価部は、第1パラフレーズ部、第2パラフレーズ部、および第3パラフレーズ部を備えるものとしたが、これらのうち、1つのパラフレーズ部のみを備えるものとしてもよく、あるいは、任意の2つのパラフレーズ部を備えるものとしてもよい。

20

【 0 1 0 5 】

(4) 評価部

本発明の実施の形態では、評価部によって評価が行なわれるものとしたが、評価部による評価を行なうことなく、逆方向翻訳文A、B、Cをそのまま表示装置に送って表示するものとしてもよい。

【 0 1 0 6 】

(5) 評価の提示

本発明の実施の形態では、評価部による評価結果は表示装置に送られて表示されたが、これに限定するものではなく、音声などによって評価結果を通知するものとしてもよい。

30

【 0 1 0 7 】

(6) 第4の実施形態における評価部

本発明の第4の実施形態では、評価部として、第3の実施形態と同様の評価部(完全一致判定部)を用いたが、第1または第2の実施形態における評価部を用いてもよい。

【 0 1 0 8 】

(7) 逆方向機械翻訳部

本発明の実施形態では、3個の逆方向機械翻訳部を備えるものとしたが、これに限定するものではなく、 n 個($n \geq 2$)の逆方向機械翻訳部を備えるものであればよい。

【 0 1 0 9 】

(8) パラフレーズ部

本発明の実施形態では、各パラフレーズ部は、元の文から9個の文を生成することによって10個の文を出力したが、これに限定するものではなく、 m 個($m \geq 2$)の文を出力するものであればよい。

40

【 0 1 1 0 】

(実験結果)

(1) 実験1(複数の逆方向翻訳文を用いた評価方法の有効性について)

実験1では、順方向機械翻訳部が出力した順方向翻訳文を、評価者がA～Dの4段階にランク付けを行なった。これは、従来の第1の評価方法に相当する。ここで、Aランクは、「情報および文法において問題なし」を表わし、Bランクは、「重要でない情報が抜けていたり、文法に欠陥があるが、簡単に理解できる」を表わし、Cランクは、「不完全だ

50

が、努力すれば理解でき、容認可能」を表わし、Dランクは、「重要な情報が誤訳されているため、意味不明」を表わす。

【0111】

そして、主観評価した順方向翻訳文を逆方向翻訳装置で翻訳して、逆方向翻訳文を生成し、逆方向翻訳文と原文とが完全一致しているか否かを調べた。この方法は、本発明の第3の実施形態の評価方法に相当する。そして、次の2つの確率を算出した。

【0112】

(a) 主観評価がAランクのうち、逆方向翻訳文が原文と完全一致している確率 $P(S_{\text{match}} | R_A)$ を算出した。

【0113】

図13(a)は、 D^3 、SAT、およびTDMTの3種類の翻訳エンジンのいずれかを順方向機械翻訳部として用い、HPAT、SAT、TDMT、およびマルチMTの4種類の翻訳エンジンのいずれかを逆方向機械翻訳装置として用いた場合の、各組合せごとの確率 $P(S_{\text{match}} | R_A)$ を示す。

【0114】

ここで、翻訳エンジン D^3 は、文献A「E.Sumita, Y.Akiba, T.Doi, A.Finch, K.Imamura, M.Paul, M.Shimohata and T.Watanabe, 2003, A corpus-centered approach to spoken language translation, In 10th Conference of the Europe Chapter of the Association for Computational Linguistics(EACL), pages 171-174」に記載されている。

【0115】

また、翻訳エンジンSATも、文献Aに記載されている。

【0116】

また、翻訳エンジンTDMTは、文献B「E.Sumita, S.Yamada, K.Yamamoto, M.Paul, H.Kashioka, K.Ishikawa and S.Shirai, 1999, Solutions to problems inherent in spoken language translation, The atr-matrix approach, In Proceeding of Machine Translation Summit(MT Summit), pages 229-235」に記載されている。

【0117】

また、翻訳エンジンHPATは、文献C「K.Imamura, 2002, Application of translation knowledge acquired by hierarchical phrase alignment for pattern-based mt, In Proceedings of the 9th International Conference on Theoretical and Methodological Issues in Machine Translation(TMI), pages 74-85」に記載されている。

【0118】

また、マルチMTは、HPAT、SAT、およびTDMTの3種類を用いて逆方向翻訳することを意味する。この場合には、3つの逆方向翻訳文のうち、1つでも原文と完全一致したときには、マルチMTで完全一致したと評価し、3つの逆方向翻訳文のいずれもが原文と完全一致しないときに、マルチMTで完全一致しないと評価する。

【0119】

図13(a)に示すように、単一の逆方向機械翻訳装置(HPAT、SAT、TDMT)の場合には、確率 $P(S_{\text{match}} | R_A)$ は0.1~0.25である。これに対して、逆方向機械翻訳装置をマルチMTにすると、確率 $P(S_{\text{match}} | R_A)$ は、平均して約0.35である

つまり、順方向機械翻訳部としていずれの翻訳エンジンを用いても、逆方向機械翻訳装置をマルチMTにすると、単一の逆方向機械翻訳装置(HPAT、SAT、TDMT)にするよりも、確率 $P(S_{\text{match}} | R_A)$ が少なくとも0.1ほど高くなる。

【0120】

したがって、本実施の形態のように、複数種類の逆方向機械翻訳装置による複数個の逆方向翻訳文を用いた場合に、1個の逆方向機械翻訳装置による1個の逆方向翻訳文を用いた場合に比べて、逆方向翻訳文で良と評価されたときに、順方向翻訳文が良である可能性が高いといえることができる。

【0121】

10

20

30

40

50

(b) 主観評価がB、C、またはDランクのうち、逆方向翻訳文が原文と完全一致している確率 $P(S_{match} | R_{bcd})$ を算出した。

【0122】

図13(b)は、 D^3 、SAT、およびTDMTの3種類の翻訳エンジンのいずれかを順方向機械翻訳部として用い、HPAT、SAT、TDMT、およびマルチMTの4種類の翻訳エンジンのいずれかを逆方向機械翻訳装置として用いた場合の、各組合せごとの確率 $P(S_{match} | R_{bcd})$ を示す。

【0123】

図13(b)に示すように、順方向機械翻訳部としていずれの翻訳エンジンを用いても、逆方向機械翻訳をマルチMTにすると、単一の逆方向機械翻訳装置(HPAT、SAT、TDMT)にするよりも、確率 $P(S_{match} | R_{bcd})$ が増加しているが、その増加量は、多くても0.042であり微小である。

10

【0124】

したがって、本実施の形態のように、複数種類の逆方向機械翻訳装置による複数個の逆方向翻訳文を用いた場合には、1個の逆方向機械翻訳装置による1個の逆方向翻訳文を用いた場合に比べて、逆方向翻訳文で良と評価されたときに、順方向翻訳文が不良である可能性が少し高くなるが、その差は、無視できるということができる。

【0125】

以上より、複数種類の逆方向機械翻訳装置による逆方向翻訳文を用いた場合には、1個の逆方向機械翻訳装置による逆方向翻訳文を用いた場合よりも、逆方向翻訳文で良と評価されたことをもって順方向翻訳文が良であると評価し、逆方向翻訳文で不良と評価されたことをもって順方向翻訳文が不良であると評価しても、評価が誤る可能性が少ないといえる。

20

【0126】

(2) 実験2(第1の実施形態の自動評価の有効性)

実験2では、順方向機械翻訳部が出力した順方向翻訳文を、評価者がA~Dの4ランクで主観評価を行なった。この方法は、従来の第1の評価方法に相当する。ここで、Aランクに対してランクFR=3を割当て、Bランクに対してランクFR=2を割当て、Cランクに対してランクFR=1を割当て、Dランクに対してランクFR=0を割当てた。そして、次の(a)~(c)を行なった。

30

【0127】

(a) 主観評価された順方向翻訳文と正解順方向翻訳文とのDPマッチングを行ない、マッチングスコアESaを算出した。この方法は、従来の第2の評価方法に相当する。ランクFRとマッチングスコアESaとの相関値Caを計算した。

【0128】

(b) 主観評価された順方向翻訳文を1つの逆方向機械翻訳装置で翻訳して、得られた逆方向翻訳文と原文とのDPマッチングを行ない、マッチングスコアESbを算出した。ランクFRとマッチングスコアESbとの相関値Cbを計算した。

【0129】

(c) 主観評価された順方向翻訳文を3つの逆方向機械翻訳装置で翻訳して、得られた3つの逆方向翻訳文と原文とのDPマッチングを行ない、マッチングスコアの最大値EScを算出した。この方法は、本発明の第1の実施形態の評価方法に相当する。ランクFRとマッチングスコアEScとの相関値Ccを計算した。

40

【0130】

図14は、順方向機械翻訳部として、 D^3 、SAT、またはTDMTを用いたそれぞれの場合について、実験(2)の結果である相関値Ca、Cb、およびCcを示す。

【0131】

同図に示すように、従来の第1の評価方法と従来の第2の評価方法との相関値(Ca)が高いが、従来の第1の評価方法と本発明の第1の実施形態の評価方法との相関値(Cc)とそれほど差がないといえる。

50

【 0 1 3 2 】

したがって、本発明の第 1 の実施形態による評価方法による評価結果は、労力のかかる従来の第 2 の評価方法と同様に、信頼性の高い従来の第 1 の評価方法による評価結果と、類似するといえる。

【 0 1 3 3 】

(3) 実験 3 (第 2 の実施形態の主観評価の有効性)

実験 3 では、順方向機械翻訳部が出力した順方向翻訳文を、A ~ D の 4 段階で主観評価し、(2) と同様にしてランク F R を割当てた。この方法は、従来の第 1 の評価方法に相当する。そして、次の (a) ~ (c) を行なった。

【 0 1 3 4 】

(a) 主観評価された順方向翻訳文を 1 つの逆方向機械翻訳装置で翻訳して、得られた逆方向翻訳文を A ~ D の 4 段階で主観評価し、(2) と同様にしてランク B R a を割当てた。この方法は、従来の第 3 の評価方法に相当する。ランク F R とランク B R a との相関値 C a を計算した。

【 0 1 3 5 】

(b) 主観評価された順方向翻訳文を 3 つの逆方向機械翻訳装置で翻訳して、得られた 3 つの逆方向翻訳文と原文との D P マッチングを行ない、マッチングスコアが最大の逆方向翻訳文を A ~ D の 4 段階で主観評価し、(2) と同様にしてランク B R b を割当てた。この方法は、本発明の第 2 の実施形態の評価方法に相当する。ランク F R とランク B R b との相関値 C b を計算した。

【 0 1 3 6 】

(c) 主観評価された順方向翻訳文を 3 つの逆方向機械翻訳装置で翻訳して、得られた 3 つの逆方向翻訳文を A ~ D の 4 段階で主観評価し、評価が最良のものを選択して、(2) と同様にしてランク B R c を割当てた。この方法は、変形例 (4) の評価方法に相当する。ランク F R とランク B R c との相関値 C c を計算した。

【 0 1 3 7 】

図 1 5 は、順方向機械翻訳部として、D³、S A T、または T D M T を用いたそれぞれの場合について、実験 (3) の結果である相関値 C a、C b、および C c を示す。

【 0 1 3 8 】

同図に示すように、従来の第 1 の評価方法と従来の第 3 の評価方法との相関値 (C a) よりも、従来の第 1 の評価方法と本発明の第 2 の実施形態の評価方法との相関値 (C b) が高く、従来の第 1 の評価方法と本発明の変形例 (4) の評価方法との相関値 (C c) が高い。

【 0 1 3 9 】

したがって、本発明の第 2 の実施形態による評価方法および本発明の変形例 (4) による評価結果は、従来の第 3 の評価方法による評価結果よりも、信頼性の高い従来の第 1 の評価方法による評価結果と類似するといえる。

【 0 1 4 0 】

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

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 1 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る機械翻訳文評価装置の構成を示す図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係る評価部 1 3 の具体的な構成を示す図である。

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。

【 図 4 】 原文、順方向翻訳文、および逆方向翻訳文 A、B、C を示す図である。

【 図 5 】 マッチングスコア S A、S B、S C の算出の例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図6】第2の実施形態に係る評価部23の具体的な構成を示す図である。

【図7】第2の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。

【図8】第3の実施形態に係る評価部33の具体的な構成を示す図である。

【図9】第3の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。

【図10】第4の実施形態に係る機械翻訳文評価装置の構成を示す図である。

【図11】(a)は、順方向翻訳文0のパラフレーズの例を示す図であり、(b)は、逆方向翻訳文A0のパラフレーズの例を示す図であり、(c)は、原文0のパラフレーズの例を示す図である。

10

【図12】第4の実施形態に係る機械翻訳文評価装置による機械翻訳文の評価処理の動作手順を示すフローチャートである。

【図13】(a)は、3種類の翻訳エンジンのいずれかを順方向機械翻訳部として用い、4種類の翻訳エンジンのいずれかを逆方向機械翻訳装置として用いた場合の、各組合せごとの確率 $P(S_{match} | R_A)$ を示す図であり、(b)は、3種類の翻訳エンジンのいずれかを順方向機械翻訳部として用い、4種類の翻訳エンジンのいずれかを逆方向機械翻訳装置として用いた場合の、各組合せごとの確率 $P(S_{match} | R_{bcd})$ を示す図である。

【図14】順方向機械翻訳部として、 D^3 、SAT、またはTDMTを用いたそれぞれの場合について、実験(2)の結果である相関値Ca、Cb、およびCcを示す図である。

【図15】順方向機械翻訳部として、 D^3 、SAT、またはTDMTを用いたそれぞれの場合について、実験(3)の結果である相関値Ca、Cb、およびCcを示す図である。

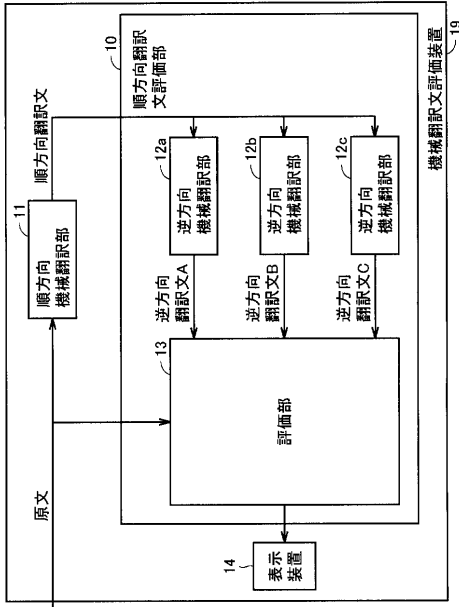
20

【符号の説明】

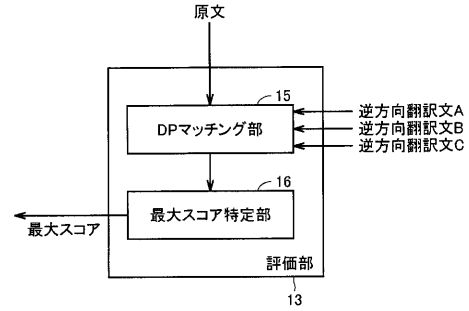
【0142】

10, 40 順方向翻訳文評価部、11 順方向機械翻訳部、12a, 12b, 12c 逆方向機械翻訳部、13, 23, 33, 43 評価部、14 表示装置、15 DPマッチング部、16 最大スコア特定部、19, 49 機械翻訳文評価装置、26 最大スコア逆方向翻訳文特定部、31 完全一致判定部、41 第1パラフレーズ部、42a, 42b, 42c 第2パラフレーズ部、44 第3パラフレーズ部。

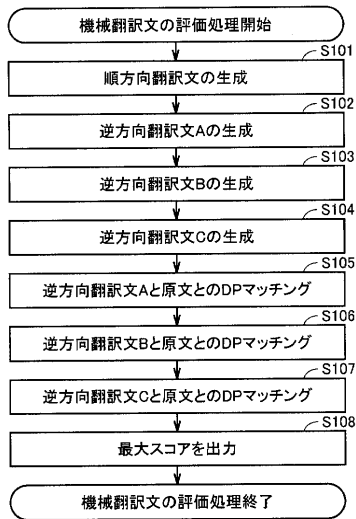
【図1】



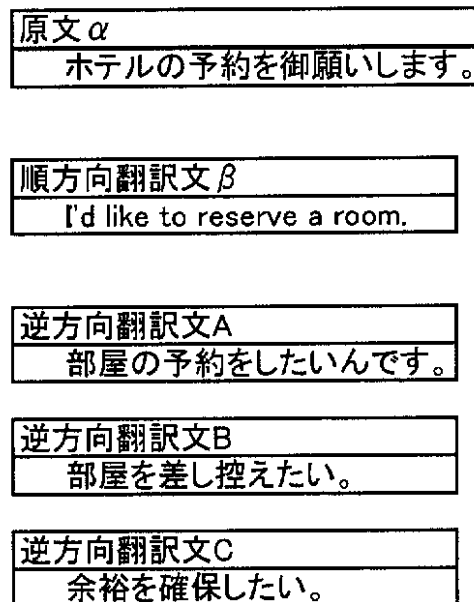
【図2】



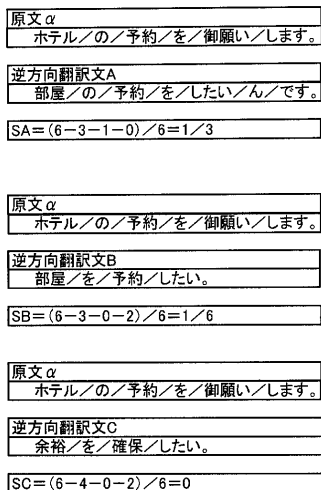
【図3】



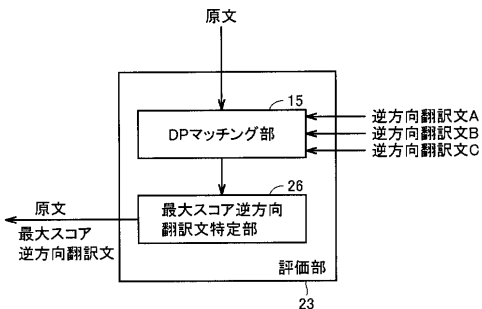
【図4】



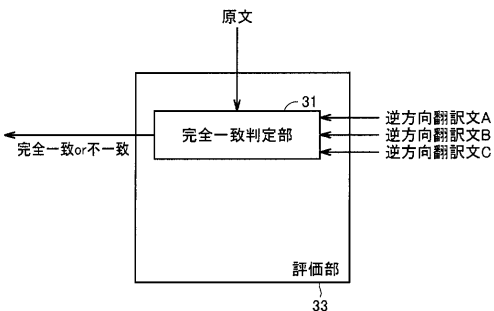
【 図 5 】



【 図 6 】



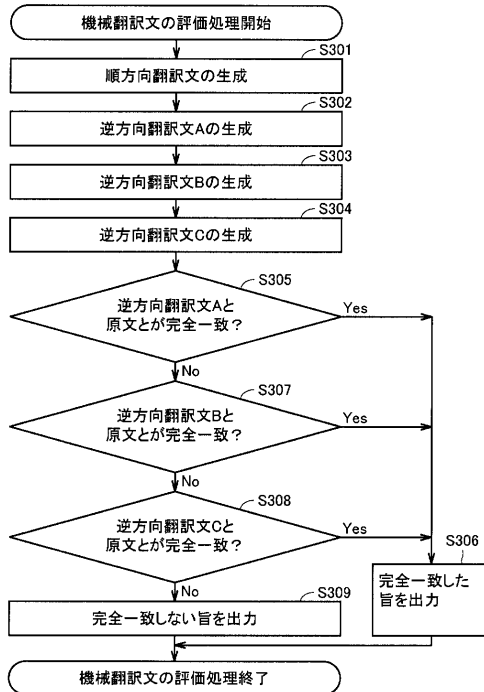
【 図 8 】



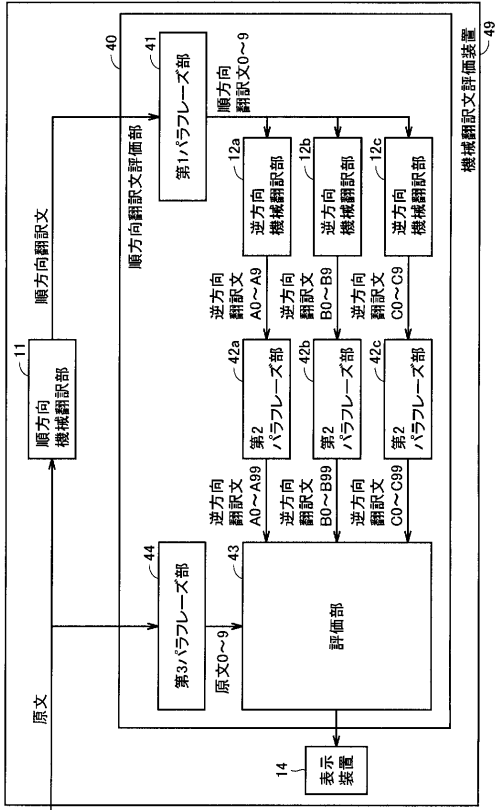
【 図 7 】



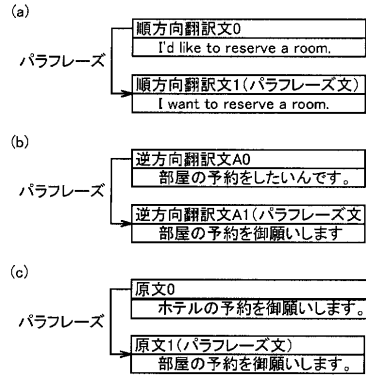
【 図 9 】



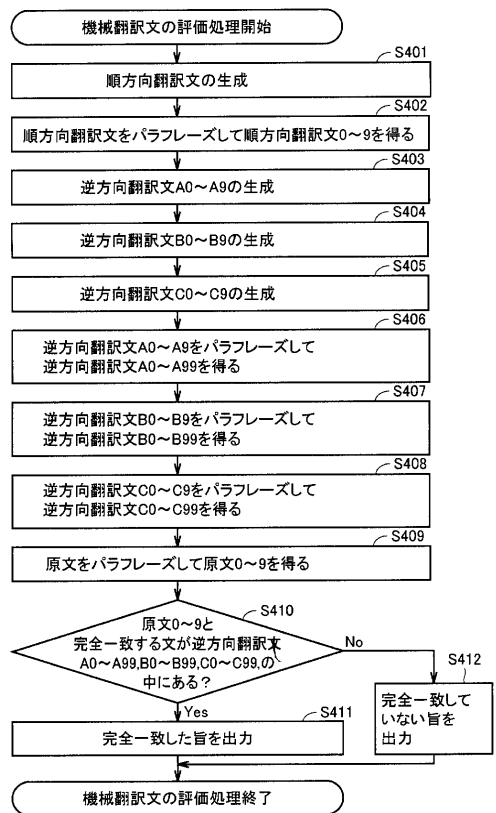
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

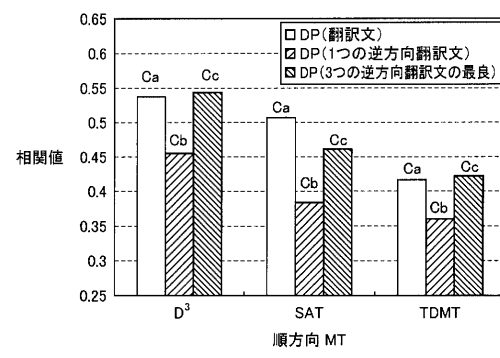
(a)

		順方向MT		
		D ³	SAT	TDMT
逆方向MT	HPAT	0.194	0.177	0.184
	SAT	0.220	0.250	0.217
	TDMT	0.098	0.136	0.154
	マルチMT	0.341	0.355	0.348

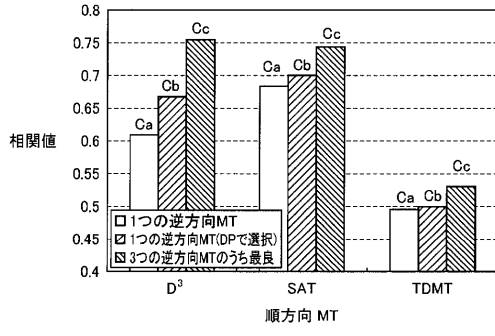
(b)

		順方向MT		
		D ³	SAT	TDMT
逆方向MT	HPAT	0.012	0.014	0.005
	SAT	0.012	0.024	0.033
	TDMT	0.000	0.000	0.014
	マルチMT	0.024	0.038	0.047

【図14】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 安田 圭志
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
- (72)発明者 隅田 英一郎
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
- (72)発明者 菊井 玄一郎
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
- (72)発明者 山本 誠一
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

審査官 和田 財太

(56)参考文献 特開平09-305607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G06F 17/27 - 17/28