

# 複合サービス構築のためのマッチメイキング手法の提案

新井 翔大<sup>†</sup> 菱山 玲子<sup>†</sup>

早稲田大学理工学術院 創造理工学研究科経営システム工学専攻<sup>†</sup>

## 1 はじめに

近年, Web サービスが増加しており, ビジネス環境で活用されている. これに伴い, Web サービス利用者のニーズが多様化し, 複数の企業による Web サービスを合成した複合サービスも生成され, 提供されている. 今後 Web サービスの増加が予想され, サービス利用者であるリクエスタは自律的にサービスを調達し, Web サービスを合成する必要がある [1]. そこで本研究では, リクエスタとプロバイダが不特定多数存在する Web サービス市場において, 互いの信頼性を確保しつつそれぞれの行動価値を高めていくマッチメイキングモデルを構築する. ここで, 行動価値とはその相手と交渉することを行動とし, その価値を表す指標とする. さらに, 本研究での複合サービス構築は二つのサービスを合成することを想定する.

## 2 事例

今日, インターネット上に翻訳サービスや専門辞書サービスなどの言語サービスがあり, またいくつかの言語サービスを合成した複合サービスも存在している. 今後, 新たな翻訳サービスや専門辞書サービスが生成され, 同種の Web サービスが増加すると考えられる. そこで, 本研究では日英翻訳サービスの提供者が Web サービスの品質やそのサービスの評判を考慮して, 新たに専門用語にも対応した翻訳サービスを合成することを想定する. ここで想定するのは不特定多数の日英翻訳サービスと専門用語辞書サービスの環境下でのサービス合成である.

## 3 関連研究

複合サービス構築のためのマッチメイキングにおいて, Kritikos ら [2] は QoS を用いたマッチメイキングモデルを提案した. しかしながら, 将来的な Web サービスの増加に加え, オープンな環境で Web サービスを作成・公開する基盤が広がる可能性を考慮すると, 1 対 1 の環境下のマッチメイキングは非現実的である. また, Web サービス市場では新たな Web サービスが生成されるなど協調的かつ動的にサービスが変化していくため, これらを考慮したマッチメイキングモデルが必要である.

\*A Proposal of Matchmaking Model for Designing Composite Service

<sup>†</sup>Shota ARAI, Reiko HISHIYAMA

<sup>†</sup>Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University

## 4 提案

本研究ではリクエスタとプロバイダの行動価値を高めつつ, かつ互いの信頼性を確保したマッチメイキングを行うモデルを提案する. 以下の図 1 にそのモデルを示す.

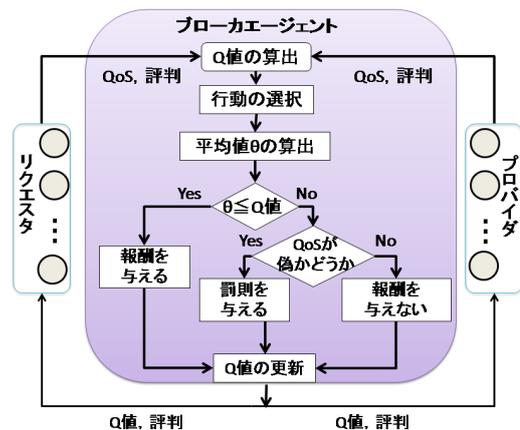


図 1: 提案モデル

このモデルでは, リクエスタとプロバイダの両者が提供された Web サービスの評価付けを行うことを前提とし, その評価付けの値を評判と定義する. まず, リクエスタとプロバイダは自社が提供している Web サービスの QoS と各々の使用したことがある Web サービスの評判をエージェントに提示する. 各々のリクエスタ, プロバイダエージェントはその QoS の標準化を行う. さらに, Zhang ら [3] が提案した手法で各々の評判を算出する. これらの QoS 値と評判をプロカーエージェントに提示し, プロカーエージェントは行動価値 Q 値を算出する. それを用いて Q 学習 [4] を行う. 更新回数がある一定の値を超えたら終了とする. なお, あらかじめ虚偽の QoS 値を提示するプロバイダをランダムで生成する.

## 5 実験

### 5.1 実験設定

本実験では, リクエスタ数, プロバイダ数を 50 で行い, 更新回数を 50 回とする. QoS 項目の初期値は一樣乱数により生成し, コスト [50,150], 応答時間 [100,200], 稼働率 [0.9,0.99], 信頼率 [0.5,1] である. Q 学習のパラメータは学習率  $\alpha = 0.5$ , 割引率  $\gamma = 0.8$  とする. 以上の条件で実験を行い, 本モデルの性能を評価する.

表 1: 更新回数ごとに日英翻訳サービス提供者に提示されるランキング

	順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
更新回数 0 回目	プロバイダ	07	44	37	13	32	22	19	31	30	24
	行動価値	0.948	0.796	0.788	0.763	0.702	0.697	0.685	0.680	0.678	0.673
更新回数 10 回目	プロバイダ	07	44	37	46	13	32	22	19	31	30
	行動価値	0.948	0.796	0.788	0.728	0.702	0.697	0.695	0.685	0.680	0.678
更新回数 20 回目	プロバイダ	07	44	37	46	32	31	06	13	22	19
	行動価値	0.948	0.893	0.788	0.728	0.728	0.719	0.703	0.702	0.695	0.685
更新回数 30 回目	プロバイダ	07	44	37	31	46	32	49	06	13	22
	行動価値	1.353	0.893	0.788	0.739	0.728	0.728	0.708	0.703	0.702	0.695
更新回数 40 回目	プロバイダ	07	44	37	32	31	49	06	46	39	13
	行動価値	1.353	0.893	0.788	0.743	0.739	0.733	0.731	0.728	0.715	0.702
更新回数 50 回目	プロバイダ	07	44	32	31	49	08	06	46	22	40
	行動価値	1.818	1.226	0.881	0.777	0.750	0.731	0.731	0.728	0.726	0.726

## 5.2 結果と考察

### 5.2.1 信頼性の評価

本研究ではリクエスタ・プロバイダの評判を用いたモデルを提案した。そこで、正常と虚偽のプロバイダの行動価値の動向を比較し、評判の効果を考察する。以下にそれぞれの行動価値の平均を表したグラフを示す。

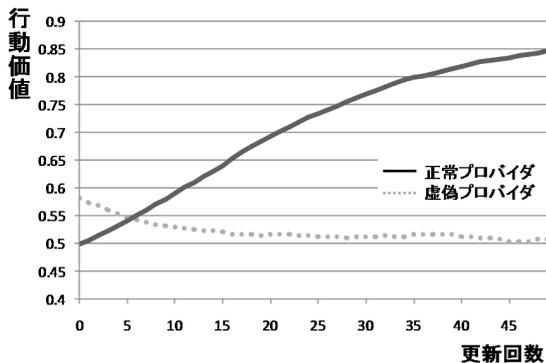


図 2: プロバイダの行動価値

図 2 では、更新回数毎に正常なプロバイダの行動価値が上昇し、虚偽のプロバイダの行動価値は低下している。各々の行動価値はリクエスタがマッチメイキングを行う際の重要な指標であり、行動価値が低いプロバイダは選ばれる可能性が低くなる。図 2 の結果より、虚偽のプロバイダの行動価値が低くなっているため、リクエスタは虚偽のプロバイダを選びにくくなる。その結果、互いの信頼性の確保が可能になると考えられる。

### 5.2.2 リクエスタ、プロバイダの行動価値

表 1 は各マッチメイキング相手の行動価値の順位付けを行い、Q 値の更新回数でのマッチメイキング相手候補の変動を表したものである。順位が高い程、取引の優先順位は高くなる。表 1 でのクライアントとはリクエスタ 12 であり、マッチメイキング相手は全プロバイダである。

ここで着目すべきは、プロバイダ 49 である。エージェントのマッチメイキングを始める前は、プロバイダ 49 は取引先候補の上位 10 件のリストには入っていなかった。しかし、更新回数 30 回目から上位 10 件のリストに掲載されるようになり、それ以降は順位を上げている。これより、本研究のエージェントモデルを導入することで、マッチメイキング前では埋もれていた相手を新たに発見することができる可能性が分かった。

## 6 おわりに

本研究では、リクエスタとプロバイダが不特定多数存在する Web サービス市場において、互いの信頼性を確保しつつ、リクエスタ、プロバイダの行動価値を高めていくマッチメイキングモデルを構築した。しかしながら、Web サービス上のマッチメイキングにおいて各項目の要素に対して重視すべき要件や優先度、制約を考慮する必要がある。さらに、本研究では二つの Web サービスによる Web サービス合成を想定したが、より多くの Web サービスを合成することを想定したマッチメイキングモデルの拡張の検討も必要であると考えられる。

## 参考文献

- [1] Yang Syu, et al.: A Survey on Automated Service Composition Methods and Related Techniques, *Ninth International Conference on Services Computing (SCC2012)*, pp.290-297,2012.
- [2] Kyriakos Kritikos and Dimitris Plexousakis: Towards Optimal and Scalable Non-Functional Service Match-making Techniques, *19th International Conference on Web Service (ICWS2012)*, pp.327-335,2012.
- [3] Jie Zhang, and Robin Cohen: Design of a Mechanism for Promoting Honesty in E-Marketplaces, *In Proceedings of the Conference on Artificial Intelligence (AAAI)*, pp.1495-1500,2007.
- [4] Hongbing Wang, et al.: Adaptive and Dynamic Service Composition Using Q-Learning, *22nd International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI2012)*, pp.145-152,2010.