

3P-01 オントロジーを考慮したサービスコンポジション技術の検討

酒井 隆道 星合 隆成
NTT未来ねっと研究所

1 はじめに

近年インターネットの急速な普及に伴い、ユーザは多様なサービスをネットワークを介して利用できるようになった。例えば、ローカルのコンピュータ環境にインストールして利用していたアプリケーションも、ASP (Application Service Provider) より利用する形態が浸透しつつある。従って、ユーザの要求に応じてカスタマイズされたサービスを、よりタイムリーに提供することが重要である。しかし、現在サービスプロバイダが提供しているサービスは予め構築した完成品であるため、ユーザの動向を予測して複数のサービスを事前に用意しておかなければならず、またユーザの要求に対してはマニュアルでカスタマイズすることで対処しなければならない。よって、多様なサービスをタイムリーに提供することが困難である。

そこでネットワーク上に分散して存在している複数のコンポーネントを連携させて所望するサービスを動的に構築したり、複数のサービスを組み合わせた複合サービスを作成可能な「サービスコンポジション技術 (コンポーネント技術)」が注目を浴びている。ここで「コンポーネント」とはサービスを構成する部品 (構成要素) のことであるが、単独でサービス提供できるものも含むこととする。この技術を用いれば、サービスプロバイダはユーザからの要求を受け取った時点でサービス実行に必要なコンポーネント群を特定し、それらコンポーネント間の連携をはかることで所望のサービスを動的に構築できる。よって、多様なサービスのタイムリーな提供が可能である。この時、サービスが動的にコンポジションされたものであるかどうかをユーザには意識させないことが前提となる。

本稿では、2 においてこのようなサービスコンポジション技術を用いたサービス提供の処理フローを明らかにし、3 において既存のサービスコンポジションモデルの説明を行う。そして、4 において本稿が提案する広域かつ異種環境 (ヘテロジニアス) に分散して存在するコンポーネント間でサービスコンポジションを行う際に「相互運用性 (interoperability)」が特に重要な課題となることを示し、この課題に対する解決法として「オントロジー*を考慮したサービスコンポジションモデル」を提案する。

2 処理フロー

サービスコンポジション技術を用いたサービス提供の処理フローを以下に示す。

- 1: サービスプロバイダあるいはユーザの特定
まず、ユーザが所望のサービスを提供してくれるサービスプロバイダを特定する。一方、提案型サービスにおいては、逆にサービスプロバイダが自身のサービスを提供するのに相応しいユーザの特定を行う。
- 2: サービス構築に必要なコンポーネント群の特定
サービスプロバイダは、ユーザから要求されたサービスを構築するために必要となるコンポーネント群の特定を行う。
- 3: コンポーネント間の連携によるサービス提供
サービスプロバイダは、特定されたコンポーネント間の連携をはかることで、ユーザから要求されたサービスを構築し、その提供を行う。

よって、要素技術として「特定技術」(1, 2に対応)と、「連携技術」(3に対応)が必要である。前者は、ある要求条件を満たす実体を特定し、その実体へのアクセスを可能とする技術であり、後者は、コンポーネント間の連携によって所望のサービスの構築を可能とする技術である。

3 既存のサービスコンポジションモデル

既存のサービスコンポジションモデルにおいては、サービスプロバイダは自身が管理するコンポーネントのみを用いてサービスコンポジションを行う (図 1 参照)。以下、このモデルにおける特定技術と連携技術を説明する。

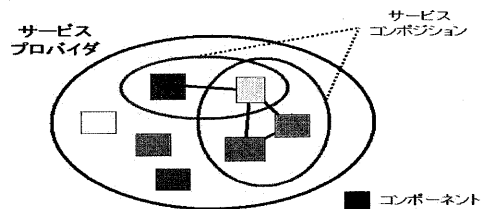


図 1: 既存のモデル

特定技術

ユーザ、サービスプロバイダ、およびコンポーネントの実体を特定する必要があるが、いずれの場合も「メタデータ」と「条件データ」の照合によって実現する。

* ここでは Gruber の定義に従い「概念化の明示的な規約」という意味で用いる [1]。すなわち、対象世界を概念化するにあたり、どの概念をどのような意味で用い、それら概念間の関係をどう認識しているかという、しばしば暗黙的に用いられている知識を明示的に記述したものがオントロジーである。

ここで、メタデータとは実体の特性（属性）を記述したデータのことであり、条件データとは特定したい実体に対する要求条件を記述したデータのことである（図 2 参照）。この際、照合手法、及びメタデータの作成指針（実体の表現技術）が必要である [2]。

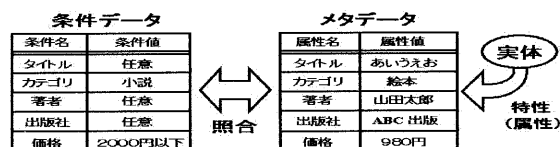


図 2: メタデータと条件データを用いた照合の例

連携技術

連携には、コンポーネント間で情報伝達を行うための技術（コミュニケーション技術）と、所望のサービスを構築するための方法論を与える技術（協調技術）が必要である。例えば、前者の例としては KQML、後者の例としてサービスシナリオを用いるものが挙げられる [3]。

4 オントロジーを考慮したサービスコンポジションモデルの提案

本稿では、自身の管理するコンポーネントだけではなく、他のサービスプロバイダーや、サードパーティとして位置づけられるコンポーネントプロバイダが管理するコンポーネントを相互に利用してサービスコンポジションを行うことを提案する。この場合、サービスプロバイダはより多様なサービスのタイムリーな提供が可能となる一方で、コンポーネントプロバイダはより多くのビジネスチャンスを獲得できる。

しかし、異なるプロバイダ環境においては異なる言語、ポリシー、コンセプト、プロトコル等が使われており、このような異種性がサービスコンポジションを行う際の障壁となる。つまり、相互運用性を実現する仕組みが必要不可欠であるが、既存のサービスコンポジション技術は現状ではこの仕組みを有していない。そこで、本稿ではこの相互運用性の課題に対処するための「オントロジーを考慮したサービスコンポジションモデル」を提案する（図 3 参照）。本モデルは、相互運用性実現の手段としてオントロジー技術に着目し、そのサービスコンポジションへの適用を行うものである。

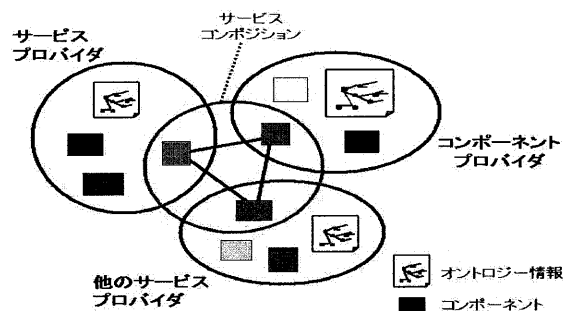


図 3: オントロジーを考慮したモデル

本モデルでは、まず各ドメインにおけるオントロジーを明確化し、それを「オントロジー情報」として管理する。そして、ドメイン間をまたがったサービスコンポジションを行うために「オントロジー変換」の技術を確立する。これは、あるオントロジー情報に含まれている概念を、別のオントロジー情報に含まれている概念へとマッピングする技術のことである。

オントロジーを考慮した特定技術

特定技術においては、異なるドメイン間でのメタデータと条件データの記述方式の違いに対処する必要がある。例を挙げれば、メタデータの属性値が「書籍」である実体は、条件データの条件値に「本」を指定しても照合がマッチしないため特定に失敗する。また、語彙の差異だけではなく、語彙間の関係の課題もある。例えば「雑誌」は「本」であるので、条件値に「本」を指定したときに属性値が「雑誌」である実体を返すことが考えられる。この場合「雑誌」と「本」の間に is-a 関係があるという情報が必要不可欠であるが、この情報もドメインごとに異なる。しかし、どちらの場合もメタデータ（および条件データ）のオントロジー変換を行うことによって対処できる。

オントロジーを考慮した連携技術

連携技術においては、まずコミュニケーションの課題が発生する。すなわち、異なるドメインでは異なる言葉が用いられるため、会話が成立せず意思疎通が図れない。そこで、オントロジー変換によって言葉を翻訳することで会話を成立させる。

協調においても、例えばドメイン間のサービスシナリオの記述に関する不整合に対しては、オントロジー変換によって対処する。また、オントロジー情報を参照することで、コンポーネント作成時にベースとなった概念体系を知ることができるため、コンポーネントの深い理解が可能である。

5 まとめ

本稿では、広域かつ異種環境に分散して存在するコンポーネント間でサービスコンポジションを行うことを提案した。そして、この際特に重要な課題となる相互運用性を解決するため、オントロジーを考慮したサービスコンポジションモデルを提案した。今後より詳細な検討を行い、実装を進めていく。

参考文献

- [1] 溝口理一郎, “オントロジー研究の基礎と応用,” 人工知能学会誌, Vol.14, No.6, 1999
- [2] 星合他, “御用聞き型情報提案のための自律分散照合環境アーキテクチャとその性能評価,” 信学論 D-I (2000.9)
- [3] 川村他, “Bee-gent: 移動型仲介エージェントによる既存システムの柔軟な活用を目的としたマルチエージェントフレームワーク,” 信学論 D-I Vol.J82-D-I No.9 pp.1165-1180 1999