

サービスコンピューティング 研究の動向

国立情報学研究所 石川 冬樹

f-ishikawa@nii.ac.jp

2009/07/02 @ SC第1回研究会

サービスコンピューティング？

- 「サービス」を構成要素とした分散アプリケーションの構築
 - サービスは自律，プラットフォーム非依存である
 - ネットワーク上においてサービスの自己記述が公開されており，発見・利用される
 - サービスを組み合わせることで，柔軟に手早く，手軽にシステムを構築する
 - サービスはそれが利用される状況に依存しないように構築されることが多く，サービス提供者と利用者は疎に結合される

どんな世界から来た？

分散コンピューティング

ソフトウェア工学

Web・人工知能

業務プロセスと個々の機能が密につながっていて、変更の相互影響が大きい！

CORBAやDCOMではWebのように手軽で広い相互接続性が得られていない！

人のための「Webページ」だけではコンピュータによる支援が限られる！

どんな世界を夢見る？

分散コンピューティング

ソフトウェア工学

Web・人工知能

業務上意味のある
サービスという粒
度を単位に疎結合
システムを構築！

Web技術をベースに
組織を横断した高い
相互接続性！

コンピュータによる
サービスの理解と活
用によりスマートな
ユーザ支援を実現！



本発表の目的

- サービスコンピューティングという研究分野を概観する

取り組んでみたいけど
どういう研究分野なの？

どういう未解決課題が
あるの？

何が流行トピック
なの？

現在何がどこまで達成
できているの？

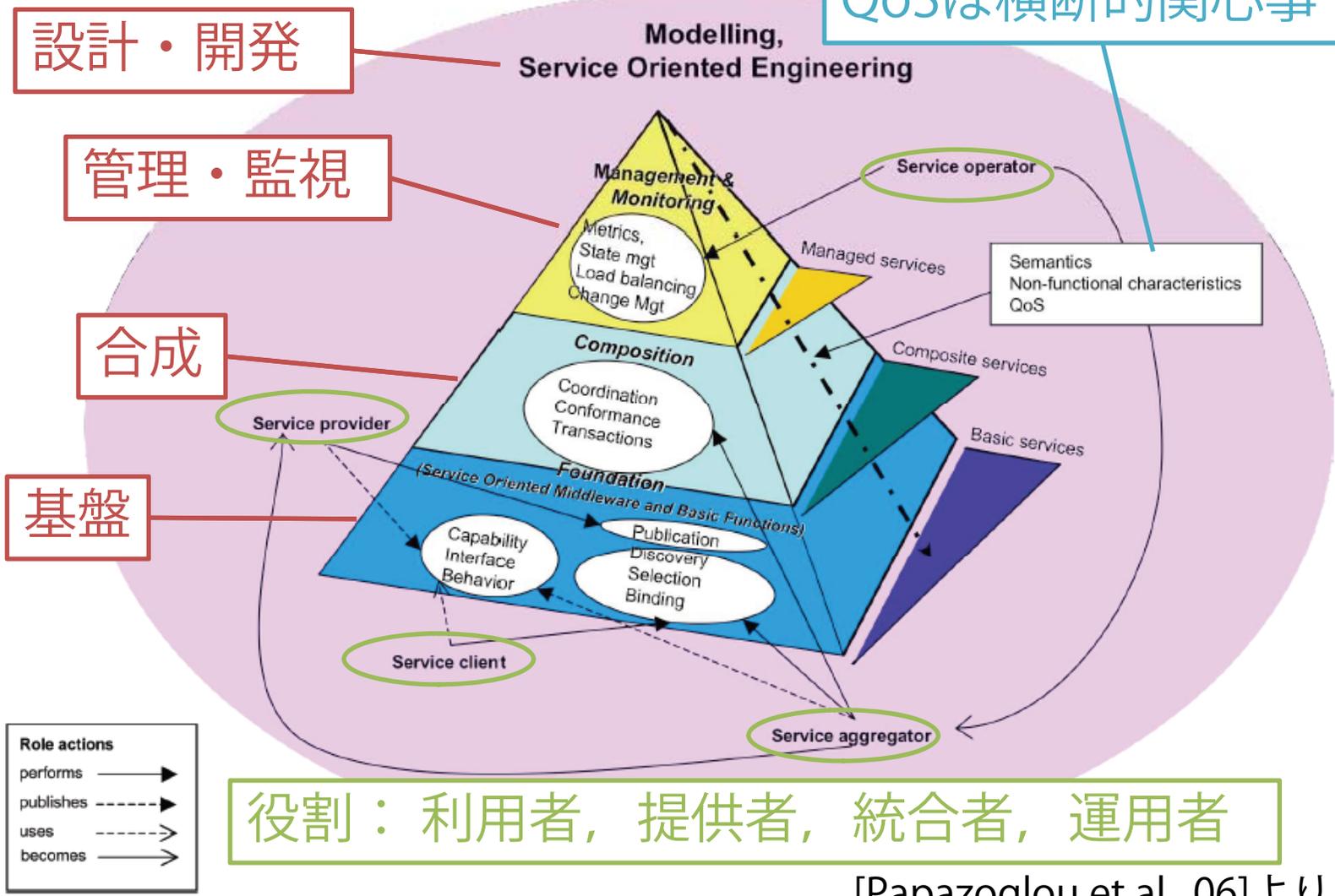
「自分の研究」は分野内で
どのような位置づけ？

アプローチ

- 大御所らによる「ロードマップ」を概観
 - Service-Oriented Computing Research Roadmap
 - M. P. Papazoglou, p. Traverso, S. Dustdar, F. Laymann, B. J. Kramer
 - Dagstuhl Seminar Proceedings
 - 2006年4月 (2005年11月の議論の結果)
- ➡ 研究分野を構成する技術要素, その分類を概観
 - 3年前の「最新技術」 (今は研究者には「常識」?)
 - 3年前の「グランドチャレンジ」 (今は???)
- 最新の論文についても補足
 - ICSOC 2008のfull paperタイトル一覧を眺めてみる

研究分野の全体像

意味論, 非機能要件,
QoSは横断的関心事



[Papazoglou et al., 06]より

目次

- はじめに
- サービス基盤
- サービス合成
- サービス管理・監視
- サービス設計・開発
- 補足・おわりに

サービス基盤

- 実行時のSOAインフラを提供するミドルウェア・バックボーン
 - 異種環境にて構築されたサービスへの、様々なネットワーク経由での接続
 - サービスの記述
 - サービスの公開
 - サービスの発見

3年前の「最新技術」

■ Enterprose Service Bus (ESB)

- DB, Webサービス, J2EEアプリ, レガシーアプリなどを相互接続するバックボーン

■ グリッドサービス固有のアーキテクチャ

- 資源管理, 割り当てのための機構

■ サービス記述言語の強化

- 非機能要件の記述

■ サービス発見・公開のためのフレームワーク

- クエリ言語, ランキング, P2Pベースの検索, . . .

■ Semantics記述

- オントロジ定義, サービスのメタデータ記述

3年前の「グラウンドチャレンジ」

- 高レベルのポリシーに適応して、利用プロトコルなどを動的に設定する実行時アーキテクチャ
- 静的なAPIやプロキシを用いず、動的にサービス（WS, JMS, EJB等）に接続する機能
- トピック・コンテンツ（ビジネスイベント等）に基づいたメッセージのルーティング、配信
- End-to-endのセキュリティをネットワークレベル、アプリケーションレベルの双方で保証
- 新しい要求に対応し、レガシーアプリ、パッケージ、外部アプリ、新しいコンポーネントを最善の形で組み合わせるようなアプリケーション統合インフラ

3年前の「グラウンドチャレンジ」

- データのフォーマットや出所，配置などに寄らず，すべてのアプリケーションがすべてのデータに整合性あるアクセスを行うための，自動変換・統合機能などを含むデータ統合インフラ
- アプリケーションのプロセスへの取り込みやプロセス同士の統合を自動的に扱うためのプロセス統合インフラ
- QoSなどに関する，Semanticsを含むアノテーションを活用したサービス発見機構の強化

ICSOC 2008 論文事例

- E-marketplace for Semantic Web services
- An Initial Approach to Explaining SLA Inconsistencies
- SOALive Service Catalog: A Simplified Approach to Describing and Composing Situational Enterprise Services

目次

- はじめに
- サービス基盤
- サービス合成
- サービス管理・監視
- サービス設計・開発
- 補足・おわりに

サービス合成

- 複数のサービスを，一つの合成サービスへと統合するための機能
 - 合成サービスを実現するための仕様記述または実装コード
 - 合成サービスを実現するプロセスの実行
 - コントロールフロー，データフロー，トランザクションの管理
 - サービス呼び出しに関連するポリシーの遵守

3年前の「最新技術」

- orchestration/choreographyの概念
 - 仕様の激しい競合 (BPEL, WS-CDL, . . .)
- 合成における補助的な手法
 - 動的な部分置き換え, 部品化, 検証
- 自動合成
 - AIプランニング手法を用いた自動合成が盛ん
- 状況を考慮した合成
 - 合成に対する, ビジネス観点からの要求や社会的な要求をモデル化, 分析
(取り組みがほとんどなく, 出始めたところ)

3年前の「グランドチャレンジ」

- 動的・適応的な合成プロセスにおける、振る舞い・Semantics双方の観点からの、サービスの互換性判定
- トップダウンに新しくすべてを前もって決めるのではなく、各組織における既存の資産やプロセスに対する変更、妥協に関する交渉を通して、サービス合成を適応・創発させていくプロセスを支援する技術・ツール
- 連携相手の選択や、契約の最適化、要求が満たされない状況からの回復、状況変化への適応を含めたサービスの自動合成

3年前の「グランドチャレンジ」

- 互いのポリシー，性能基準，セキュリティ要求，SLA規定などを理解し反映した，QoS-Awareなサービス合成
- システムレベルの事柄を自動化して捨象し，ユーザとのビジネスレベルの相互作用に基づいての，ビジネスドリブンなサービス自動合成

ICSOC 2008 論文事例

- Protocol-based Web service composition
- Adaptation of Service Protocols using Process Algebra and On-the-Fly Reduction Techniques
- Building Mashups for The Enterprise with SABRE
- Sound Multi-party Business Protocols for Service Networks
- Non-desynchronizable Service Choreographies

ICSOC 2008 論文事例

- Determining QoS of WS-BPEL Compositions
- Ontology-Based Compatibility Checking for Web Service Configuration Management
- TCP-Compose* - A TCP-net based Algorithm for Efficient Composition
- QoS Policies for Business Processes in Service Oriented Architectures

目次

- はじめに
- サービス基盤
- サービス合成
- サービス管理・監視
- サービス設計・開発
- 補足・おわりに

サービス管理・監視

- 疎結合により構築されたアプリケーションの「健康」状態に関する洞察を提供する機構
 - 構成要素の性能に依存する，組み合わせ性能の監視，低下の防止・低下からの復旧
 - インストール・設定から，メトリクスの収集，実行のチューニングまで
 - SLA交渉，管理，監査，監視，トラブルシューティング

3年前の「最新技術」

- WSDM標準 (Web Services Distributed Management)
 - Management Using Web Services
 - Management of Web Services
- 監視機構
 - BPELの実行, セキュリティポリシーの遵守, QoS測定によるトラスト判定, WS-Agreement仕様による合意の現状監視
- ビジネスレベルを意識した管理・監視
 - ビジネス目的に基づいた実行の調整・最適化
 - 取り組みがほとんどない

3年前の「グラウンドチャレンジ」

- インストール先の環境に適応するような自動設定・適応を行うSelf-Configuring管理サービス
- ポリシーに従い、サービスの追加や消失、システム性質の変化に適応する、Self-adapting管理サービス
- 異常を検出し、IT環境に影響を及ぼさないようポリシーに基づいた修を行う、Self-healing管理サービス
- エンドユーザやビジネスの要求に応じ、資源割り当てなどコンポーネントの設定を行う、Self-optimizing管理サービス
- 脅威を予測、検出、同定し、それに対し防衛策をとるSelf-protecting管理サービス

ICSOC 2008 論文事例

- Adaptation of Web Service Composition Based on Workflow Patterns
- Design and Implementation of a Fault Tolerant Job Flow Manager Using Job Flow Patterns and Recovery Policies
- Event-Driven Quality of Service Prediction
- The LLAMA Middleware Support for Accountable Service-Oriented Architecture

ICSOC 2008 論文事例

- An Autonomic Middleware Solution for Coordinating Multiple QoS Controls
- Transparent Runtime Adaptability for BPEL Processes
- Context-driven Autonomic Adaptation of SLA
- A Runtime Quality Architecture for Service-Oriented Systems

目次

- はじめに
- サービス基盤
- サービス合成
- サービス管理・監視
- サービス設計・開発
- 補足・おわりに

サービス設計・開発

- サービスを単位とした，手早く手軽な分散アプリケーションの合成手法
 - ビジネスのデザイン，その中のビジネスプロセス，ビジネスルールのモデリング
 - 内外部のWebサービスからなる，変更の頻繁なビジネスプロセスの記述，構成，洗練，カスタマイズ
 - サービスを実現するコンポーネント間の情報フローを設計，管理

3年前の「最新技術」

- OOD/CBD (Object-Oriented/Component-Based Development) の単なる適用の限界指摘
 - 組み合わせ方, 呼び出し方, 仲介方式が異なる
 - サービスは継続的・動的なメンテナンスの対象
 - 組織をまたぐなど, スケールの違い
- サービス指向に特化した初期の取り組み
 - ビジネスプロセスの記述, 修正, カスタマイズのためのガイドライン
 - ゴール指向要求分析を用いた設計モデルの構築
 - ゴールモデルのサービス選択への活用

3年前の「グランドチャレンジ」

- 環境の変化が激しく、実行時に決定する要素が多いサービス合成を、多様なステークホルダやビジネス要求と連動させて開発するためのサービス合成工学
- RUPなどの標準的なソフトウェア開発技術や、BPMNなどの新しいビジネスプロセスモデリング技術との連携させてのサービス工学方法論
- 実現したいサービス機能の候補と、利用可能なソフトウェア実装の間のギャップを分析することにより、段階的にサービス購入など実現手段の決定を行っていく、柔軟なギャップ分析技術

3年前の「グランドチャレンジ」

- サービスが自己完結しており，合成・疎結合に適した元となるよう，特に結合度や粒度に関する原則を明確にした，サービスアプリケーション工学のためのデザイン指針
- 合成サービスによるビジネスプロセスの問題分析や解法の決定に関し，ステークホルダ，マネージャ，ビジネスアナリスト，設計者，プログラマのそれぞれに対し，わかりやすくユーザ中心の自動支援
- サービスのインターフェースなどのバージョンを管理し，それに適応するための設計技術
- 組織間にまたがるビジネスプロセスにおいて，機能的要件，QoS，顧客情報，税金などを含めたガバナンスの実現

ICSOC 2008 論文事例

- Quality-Driven Business Policy Specification
- Automatic Workflow Graph Refactoring and Completion
- Authorization and User Failure Resiliency for WS-BPEL business processes
- Reasoning on semantically annotated processes

ICSOC 2008 論文事例

- Automatic Realization of SOA Deployment Patterns in Distributed Environments
- Organizational Constraints to Realizing Business Value from Service Oriented Architectures: An Empirical Study of Financial Service Institutions
- Business Driven SOA Customization
- Automatic Mash Up of Composite Applications

目次

- はじめに
- サービス基盤
- サービス合成
- サービス管理・監視
- サービス設計・開発
- 補足・おわりに

補足

- 他のパラダイムとの関連：
 - ユビキタス分野への活用
 - ubiSOAP: A Service Oriented Middleware for Seamless Networking
 - Towards A Service-Oriented Approach for Managing Context in Mobile Environment
 - A Framework for Semantic Sensor Network Services
 - クラウドはどう入ってくる？

補足

■ 実活用

■ 実活用に関する議論

- WorldTravel: A Testbed for Service-Oriented Applications

- Organizational Constraints to Realizing Business Value from Service Oriented Architectures: An Empirical Study of Financial Service Institutions

- RESTベースの手軽な活用も広がっている

おわりに

- 研究会で考えていきたいこと・楽しんでいきたいこと
 - サービスコンピューティングはこれからどこへ向かう？
 - サービスコンピューティングに自分はどんな夢を見る？何を期待する？
 - サービスコンピューティングの未来のために自分は何ができる？
 - . . .