

## 第1回サービスコンピューティング 時限研究専門委員会

委員長：村上 陽平 (NICT)  
副委員長：石川 冬樹 (NII)  
幹事：田仲 正弘 (NICT)  
委員：井垣 宏 (神戸大学)  
浦本 直彦 (IBM)  
川村 隆浩 (東芝)  
須永 宏 (大阪工業大学)  
高瀬 俊郎 (IBM)  
中村 匡秀 (神戸大学)  
藤村 考 (NTT)

## サービスコンピューティング時限研究会 の設立趣意

- コンポーネントの合成からサービスの連携へのパラダイムシフトにより発生する以下の問題に取り組む。
  - Webサービス実行アーキテクチャ
  - ポリシーの管理
  - 信頼性・セキュリティの確保
  - サービス品質の保証
  - 複合サービスによる利益配分
  - 開発方法論
  - パフォーマンス向上
- ビジネス寄りの問題ではなく、コンピュータサイエンスとしての技術的な課題に焦点を当てる

cf. 科学的方法によるサービス産業の生産性向上、イノベーション向上を目的としたサービスサイエンスとは異なる

サービスコンピューティングシンポジウム 2009

2009年3月9日 (月) 9:00 - 20:00  
京都リサーチパーク サイエンスホール

## SCS2009 サービスコンピューティングシンポジウム

- 今年3月に京都で開催
- 全国の企業・研究所・大学等から約200名が参加
- 参加者や発表者は企業が中心
- 国内の研究コミュニティの形成を目的に本研究会を設立

## サービスコンピューティング概説 —言語グリッドの運用を通して—

第1回サービスコンピューティング時限研究会

村上 陽平  
(独) 情報通信研究機構  
言語グリッドプロジェクト

## 言語グリッド:多言語サービス基盤



## 発表のアウトライン

- サービスの定義
- サービスコンピューティング
- サービス指向アーキテクチャ(SOA)
- Webサービスにおけるビジネスプロセス
- サービスの自動連携技術

## サービスとは…

- 三省堂 国語辞典  
「物質的財貨を生産する労働以外の労働のこと. 第三次産業に属する.」
- James Fitzsimmons  
「サービスは、**共同生産者**である顧客のために行われる、保存できない**無形**の経験」
- Christian Gronroos  
「サービスは、顧客の問題に対する解決策として提供される、顧客とサービス提供者との間の**インタラクション**で発生する一連の**無形**の行為」

## サービスコンピューティングにおけるサービス

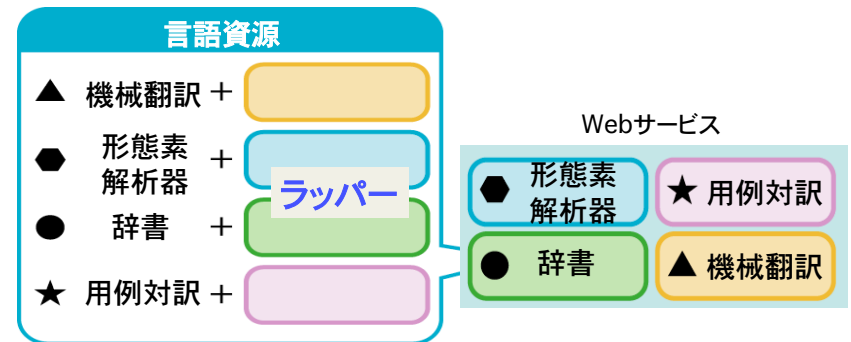
- 「サービス」とは以下の特徴を備えた、ビジネスプロセスの処理単位
  - 外部のクライアントから呼び出せる明確に定義された**インタフェースが公開**(可視性)
  - 個々のサービスが独立して稼働(独立性)
  - サービスの実装方法や稼働しているプラットフォームは問わない(実装非依存性)
- 上記を実現するWebサービス技術
  - **WSDL**: Webサービスのインタフェース記述言語
  - **UDDI**: Webサービスのレポジトリ
  - **SOAP**: メッセージ交換の仕様

## サービスコンピューティング

- インターネット上に分散しているサービスを**サービス指向アーキテクチャ**に基づいて組み合わせてソフトウェアを構築し、処理させる形態
- コンポーネントを所有し組み合わせてソフトウェアを構築するのとは異なり、サービス提供者が運用しているサービスを必要に応じて利用する点異なる

## 言語グリッドにおけるサービス

- 言語資源を言語サービスオントロジーに基づく標準インターフェースでラッピング



## 言語資源の標準インターフェース

- 翻訳サービス
  - Input: translate(sourceLang, targetLang, source)
  - Output: String
- 形態素解析サービス
  - Input: analyze(language, text)
  - Output: Morpheme[], Morpheme={word, lemma, partOfSpeech}
- 辞書引きサービス
  - Input: search(headLang, targetLang, headWord, matchingMethod)
  - Output: Translation[], Translation={headWord, targetWords[]}
- 用例対訳検索サービス
  - Input: search(sourceLang, targetLang, source, matchingMethod)
  - Output: ParallelText[], ParallelText={source, target}
- 絵文字検索, 言い換えサービス, ...
- ラッピングライブラリをオープンソースで公開

## サービス指向アーキテクチャ

- サービスコンピューティング全体のパラダイムを支える基本的なアーキテクチャモデル
- サービス指向アーキテクチャ(SOA: Service-oriented architecture)の定義
  - **異なるオーナーシップ**の下で、分散した処理機能を組織し、疎結合で組み合わせたシステムアーキテクチャ
  - **インターフェース記述が公開**され発見可能で、呼び出し可能な構成要素の集合. (W3C: <http://www.w3.org/>)
  - 利用者にとって適切な粒度で定義され、公開されたサービスの集合. サービスは、標準化されたインターフェース形式に基づいて、**個別の実装から離れ**、抽象的に定義される。

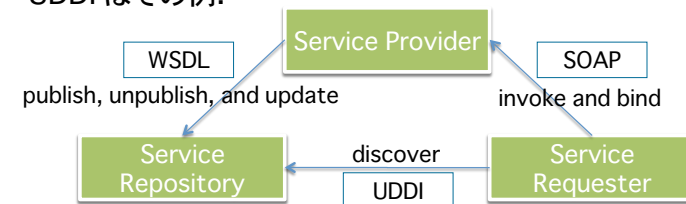
## サービス指向アーキテクチャ

- SOAを推進する原動力は,
  - 大規模な企業システムを管理可能な状態で成長させること
  - 組織間の調整コストを削減すること
- 個々のコンポーネントシステムを大規模ネットワークによって組織化する, 単純で進化可能なシステムを開発するための手段を提供する.
  - SOAを用いた開発は従来に比べ, 開発に要する時間が短く (agile), ビジネスに即応性と適応性を提供する.

引用: [http://caise07.idi.ntnu.no/files/SOA\\_Tutorial.pdf](http://caise07.idi.ntnu.no/files/SOA_Tutorial.pdf)

## SOAの運用モデル

- サービス提供者 (service provider)
  - 特定のニーズを満たすソフトウェアアプリケーションをサービスとして提供.
- サービス要求者 (service requester)
  - サービス要求は, デスクトップやモバイルからサービスにアクセスする利用者.
- サービスレポジトリ (service repository)
  - 検索可能なサービス記述のレポジトリを提供.
  - UDDI はその例.



## 言語グリッドサービスマネージャ

Language Grid  
Service Manager

- 言語グリッド上の言語サービスの管理ツール ([http://langrid.org/operation/service\\_manager](http://langrid.org/operation/service_manager))
  - 言語サービスの登録・削除
  - 言語サービスのモニタリング, 利用ログの取得
  - 言語サービスのアクセス権限の設定
  - 利用回数の上限やデータ転送量の最大サイズなどのアクセス制限の設定
  - 言語サービスの停止および再開
  - 言語サービスの検索, WSDLの取得

## 言語グリッドサービスマネージャ

Service Name	Service Type	Languages (in Language Code)	Provider	Status
<a href="#">CaboCha</a>	DEPENDENCY PARSER	(ja)	<a href="#">Language Grid Operation Ce...</a>	Run
<a href="#">ChaSen</a>	MORPHOLOGICAL ANALYSIS	(ja)	<a href="#">Language Grid Operation Ce...</a>	Run
<a href="#">Chiba Prefecture Letters From School</a>	PARALLEL TEXT	(zh<->en), (zh<->ja), (zh<->ko), (zh<->...)	<a href="#">Language Grid Operation Ce...</a>	Run
<a href="#">Construct Source And Morphemes And Codes</a>	OTHER	(*)	<a href="#">Language Infrastructure Gr...</a>	Run
<a href="#">Dialog Corpus for Medical Scenes Service</a>	ADJACENCY PAIR	(ja), (zh), (en), (ko), (pt)	<a href="#">Center for Multicultural S...</a>	Run
<a href="#">EDR J/E Concept Dictionary</a>	CONCEPT DICTIONARY	(en), (ja)	<a href="#">Language Infrastructure Gr...</a>	Run

Service Profile	
Service ID	GoogleTranslate
Service Name	Google Translate
Service Type	TRANSLATION
Service Description	This service provides multilingual translation service. This is realized by wrapping Google Translate as a Web service. To use this service, learn Google AJAX API Terms of Use. <a href="http://code.google.com/intl/ja/apis/ajaxlanguage/terms.html">http://code.google.com/intl/ja/apis/ajaxlanguage/terms.html</a>
Atomic or Composite	Atomic Service
Languages	<p>For a bidirectional pair (any combination is available)</p> <p>Albanian:[sq], Arabic:[ar], Bulgarian:[bg], Catalan:[ca], Chinese(Simplified):[zh-CN], Chinese(Traditional):[zh-TW], Croatian:[hr], Czech:[cs], Danish:[da], Dutch:[nl], English:[en], Estonian:[et], Finnish:[fi], French:[fr], Galician:[gl], German:[de], Greek:[el], Hebrew:[iw], Hindi:[hi], Hungarian:[hu], Indonesian:[id], Italian:[it], Japanese:[ja], Korean:[ko], Latvian Lettish:[lv], Lithuanian:[lt], Maltese:[mt], Norwegian:[no], Polish:[pl], Portuguese(Portugal):[pt-PT], Romanian:[ro], Russian:[ru], Serbian:[sr], Slovak:[sk], Slovenian:[sl], Spanish:[es], Swedish:[sv], Tagalog:[tl], Thai:[th], Turkish:[tr], Ukrainian:[uk], Vietnamese:[vi]</p>
WSDL	<a href="http://langrid.nict.go.jp/langrid-1.2/wSDL/GoogleTranslate">http://langrid.nict.go.jp/langrid-1.2/wSDL/GoogleTranslate</a>
Provider	<a href="http://www.google.com">Google, Inc.</a>

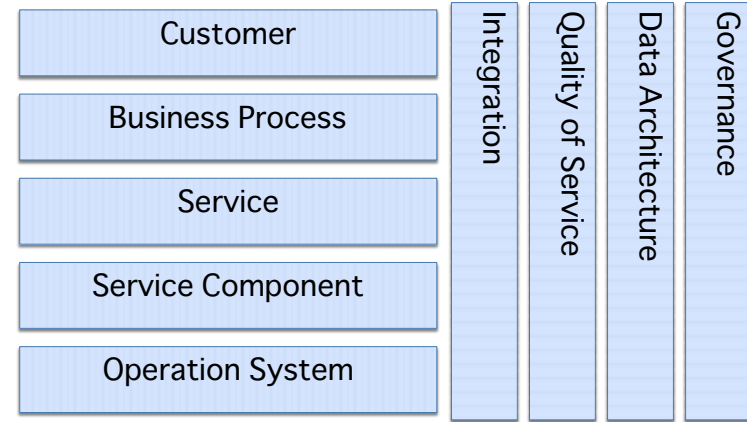
サービス  
タイプ

対応言語

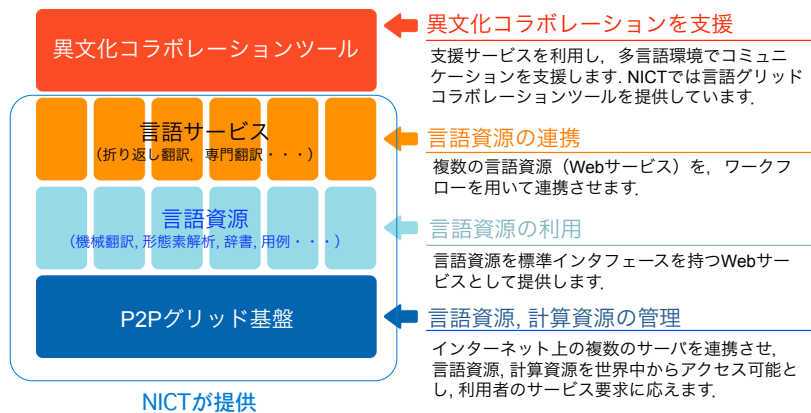
WSDL

提供者

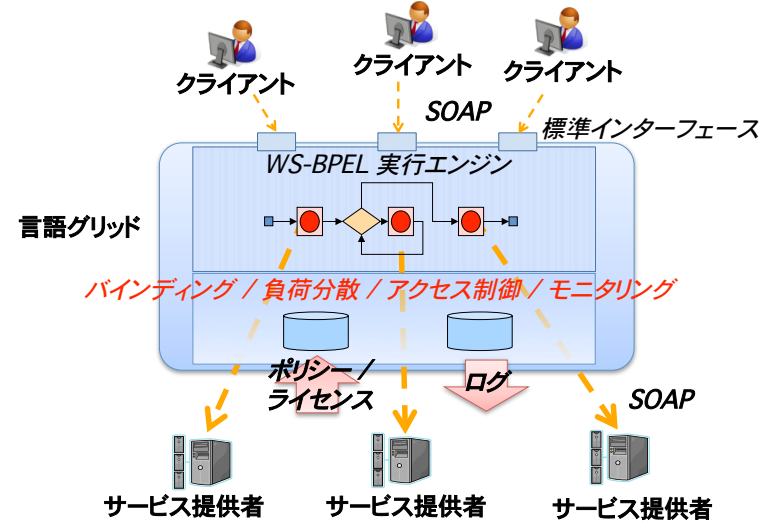
## SOA参照アーキテクチャ



## 言語グリッドのアーキテクチャ



## 言語グリッドミドルウェア



## 言語グリッドのモニタリング/アクセス制御

Control of EDR Japanese/English Bilingual Dictionary

Monitoring EDR Japanese/English Bilingual Dictionary

Set the duration that you want to monitor the usage of EDR Japanese/English Bilingual Dictionary.

Duration (JST): From 2008/11/18 To 2008/12/18

Please set the initial values of the following parameters.

Access right of a new user.

Prohibit

Permit

Access constraints to a new user.

Access limit [hits]

Data transfer size limit [K-B]

Access limit [hits]

Data transfer size limit [K-B]

User	Access Count	Data Transfer Size (Bytes)
Ishida and Matsubara Laboratory, Department of Social Informatics, Graduate School of Informatics, Kyoto University	358	560330
Language Infrastructure, National Institute of Information and Communications Technology	10	544937

- 指定した期間の利用回数, データ転送量の取得
- 利用回数, データ転送量の上限の指定

## SOAの特徴

- ITから見たSOAのメリット
  - サービス組み換え, 入れ替えのコストが従来と比較して小さい.
  - システムの機能追加や変更, バージョンアップの影響範囲の特定が容易.
  - サービスの再利用を促進し, 機能やデータの重複を避けることができる.
- 内部統制から見たSOAのメリット
  - ビジネスプロセスが可視化され, またその実行が保証される.
  - サービス規制などへの対応が組み込める. 統一的に内部統制が可能.

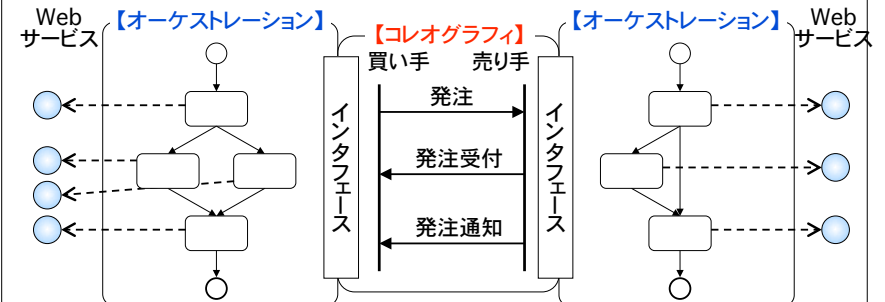
## Webサービスにおけるビジネスプロセス

- オーケストレーション (orchestration)
  - ビジネスプロセスを構成する作業を「Webサービスの実行」と見なし, 複数のWebサービスの実行の順序を定義したビジネスプロセス.
  - 主に一つの企業/組織内でのビジネスプロセス記述に利用
  - 実行エンジンによるプロセスの集中管理
- コレオグラフィ (choreography)
  - ビジネスプロセスを構成する作業を「Webサービス間のメッセージ交換」と見なし, 複数のWebサービス間で交換するメッセージとその順序を定義したビジネスプロセス.
  - 主に企業間のビジネスプロセスの連携記述に利用
  - 各サービスが外部イベントに基づいてサービスを実行する分散管理

引用:青木利晴 監修, Webサービスコンピューティング, 2005.

## Webサービスにおけるビジネスプロセス

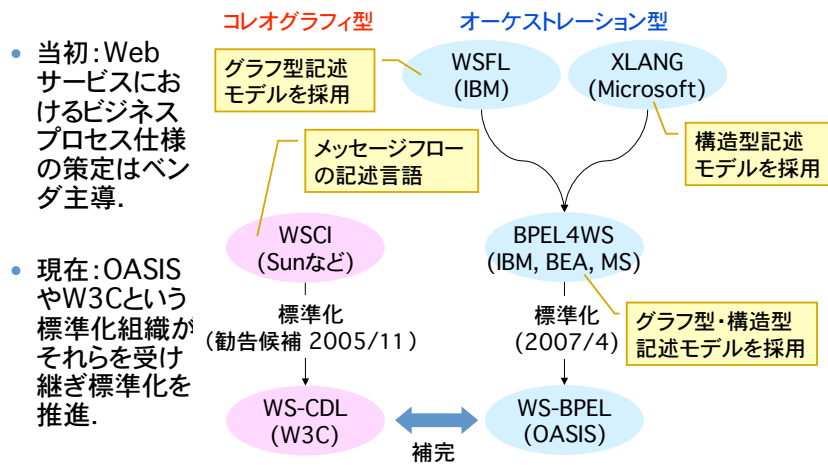
- コレオグラフィビジネスプロセスが外部インタフェース定義, オーケストレーションビジネスプロセスが内部処理定義の役割を果たす.
- オーケストレーションビジネスプロセスは, コレオグラフィビジネスプロセスで定義されたインタフェースコントラクトを遵守する.



引用:青木利晴 監修, Webサービスコンピューティング, 2005.



## ビジネスプロセス記述言語の標準化



引用: 青木利晴 監修, Webサービスコンピューティング, 2005.

- 当初: Webサービスにおけるビジネスプロセス仕様の策定はベンダ主導.
- 現在: OASISやW3Cという標準化組織がそれらを受け継ぎ標準化を推進.

## 言語グリッドの事例: 折り返し翻訳サービス

目的: 機械翻訳の翻訳結果を入力言語で確認

機械翻訳による言語Aから言語Bへの翻訳品質を予測するため,  
 言語A(翻訳元言語) → 言語B(中間言語)  
 → 言語A(翻訳元言語)の翻訳を行う.

- ・タスク数: 2
- ・制御構造: Sequence

※ assign アクティビティはいずれも直後のアクティビティの準備を行う(パラメータの設定等)



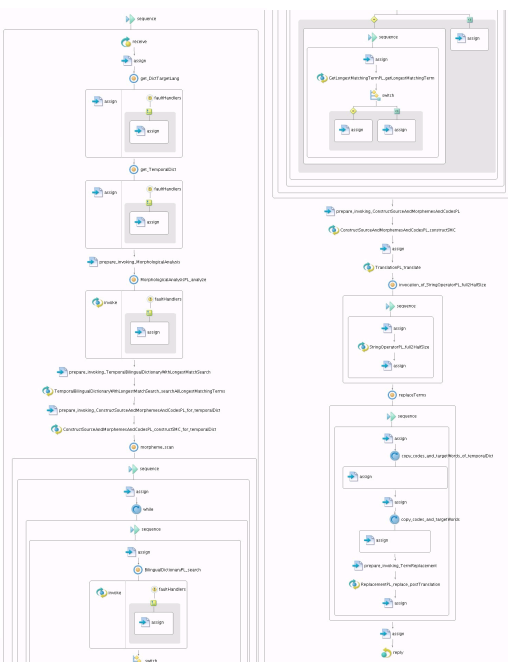
## 言語グリッドの事例: 専門翻訳サービス

目的: 専門用語を含む文章を正しく翻訳.

専門用語は、形態素解析の結果に基づいて推定し、専門用語辞書からその訳語を調べる.

文章全体は(汎用の)機械翻訳で翻訳し、翻訳結果に含まれる専門用語に対応する単語を辞書の訳語で置き換える.

- ・タスク数: 9
- ・制御構造: Sequence, While, Switch



## サービスの自動連携技術

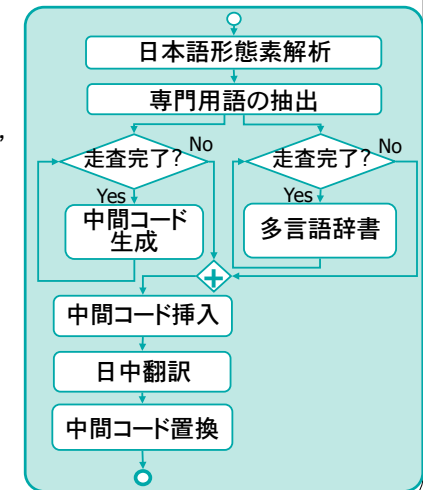
- 既存の人工知能技術を用いたアプローチ
  - 垂直型サービス連携:**  
AIプランニングを用いたビジネスプロセスの自動作成. 各タスクの前提条件と効果を用いてゴール状態に至るようにビジネスプロセスを生成する.
  - 水平型サービス連携:**  
多数のサービス候補の中から、ビジネスプロセス中の各タスクの仕様を満たすサービスの組合せを決定. 仕様を制約とみなし、制約充足技術を用いて実行可能なビジネスプロセスを生成する.
  - 今後、同じインタフェースの言語資源が100個ずつ存在すると、組み合わせ爆発を起こす
  - 機能的に等価な複数の原子サービスの中から最適な組合せを選択する水平型サービス連携が重要に!
- 制約最適化技術に基づくサービス連携

## 制約最適化技術に基づくサービス連携

- Webサービス連携に**制約最適化技術**(COP)を適用
- ユーザの目的関数を最大化する最適なサービスの組み合わせを決定
- 2種類の制約
  - 強制制約: 必ず満たさなければならないもの  
例: 制御構造や入出力, 各原子サービスの前提条件等
  - 弱制約: 罰は伴うが制約を満たさないことも許される  
例: 全体のコストは反応速度等
- 目的関数:  
制約を違反した時の罰とユーザの選好を数値化した関数

## 制約最適化技術に基づくサービス連携

- 変数<sub>1</sub>: 日本語形態素解析  
候補<sub>1</sub>={MeCab, ChaSen, Juman}
- 変数<sub>2</sub>: 多言語辞書  
候補<sub>2</sub>={京都観光辞書, 医療用語辞書, 教育用語辞書}
- 変数<sub>3</sub>: 日中翻訳  
候補<sub>3</sub>={J-Server, WEB-Transter, 訳してねっと, Google Translate}
- 制約:
  - 強制制約: 入出力, 制御構造等  
全体のコスト<100円
  - 弱制約: 翻訳の適切さ 3.5以上  
翻訳の流暢さ 3以上



## 今後のサービス連携の課題1

- 提供者と利用者のポリシーを考慮したサービス連携
  - 提供者や利用者がそれぞれ提供・利用ポリシーを設定
    - ポリシー記述言語の標準化
    - WS-Policy, WS-XACML, WSLA等
  - ポリシーではアクセス制御のルール(条件+制御内容)を記述
    - 対訳辞書サービスのルール例:  
専門翻訳のビジネスプロセスで翻訳サービスと連携させる場合,  
契約を締結している提供者の翻訳とのみ連携可能
  - ポリシーもサービス選択時の制約になる!  
→ **制約の拡張**
  - ポリシーの公開/非公開などポリシー提供形態の多様化  
→ **交渉プロトコルを用いた協働型サービス連携**

## 今後のサービス連携の課題2

- QoE評価に基づくサービス連携
  - WebサービスのQoS評価は, 提供者によって提示される通信分野  
でよく用いられる反応速度, 価格, スループットなどの客観的評価  
だけではなく, ユーザの主観評価(QoE)も含まれる
  - 主観評価はユーザのコンテキストに応じて評価値が変化  
→ **ユーザ中心のQoEに基づくサービス連携**
- 複合サービスの収益の配分
  - サービスは製品と異なり価値がユーザの主観によって判断されるため,  
コスト計算で価格を設定できない。
  - 複合サービスの価格は原子サービスの価格の総和ではなくなる。
  - 原子サービスは, どの連携ワークフローによって呼びだされるかによって  
複合サービスのQoS/QoEに与える影響度が異なる
  - 複合サービスにおける各原子サービスの影響度の評価が重要  
→ **代替サービスのQoS/QoEに基づく影響度の評価技術**

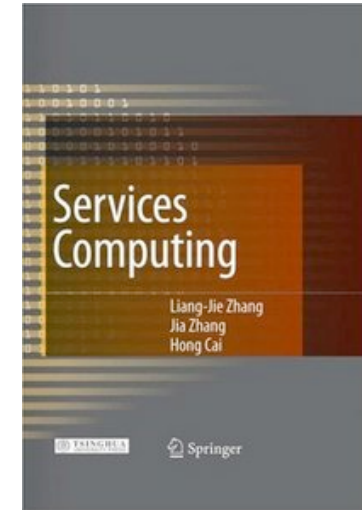


## まとめ

- サービスコンピューティングのコア技術
  - サービス指向アーキテクチャ(SOA)  
サービスの疎結合により構成されたシステムアーキテクチャ
  - Webサービス技術(WSDL, SOAP, UDDI)  
サービスの疎結合を実現する技術
- サービスの連携技術
  - Webサービスのビジネスプロセス  
オーケストレーションとコレオグラフィの2種類のビジネスプロセス
  - 水平型サービス連携  
制約最適化技術を用いたサービスの自動連携

## Services Computing

- Services Computing,  
*by Liang-Jie Zhang,  
Jia Zhang,  
Hong Cai*
- 2007年Springerより出版
- Liang-Jie ZhangはIEEE  
Transaction on Services  
Computingのエディタチーフ
- ITシステムからビジネスプロセス  
までサービスコンピューティング  
のトピックを広くカバー



## 関連する国際会議

- ICWS
  - 7/6-10
  - Los Angeles
- SCC 2009
  - 9/21-25
  - Bangalore
- ICSOC 2009
  - 11/24-27
  - Stockholm



**IEEE 7th**  
International Conference on Web Services (ICWS 2009)  
July 6-10, 2009, Los Angeles, CA, USA



**IEEE SCC 2009**  
International Conference on Services Computing  
September 21-25, 2009, Bangalore, India

**Joint ICSOC&ServiceWave 2009 Conference**  
The 7th International Joint Conference on Service Oriented Computing,  
November 24-27 2009, Stockholm, Sweden.



Joint ICSOC-ServiceWave 2009  
24th-27th November 2009 - Stockholm, Sweden