

サービスコンピューティングにおける クラウドソーシングへのアプローチ

(独) 情報通信研究機構
田仲 正弘

概要

- ▶ クラウドソーシングとは
- ▶ サービスコンピューティングの適用
- ▶ 研究事例紹介



クラウドソーシングとは

▶ 不特定多数の人々にタスクを依頼

- ▶ ネット上の集合知の活用
- ▶ 圧倒的に低いコストで実施可能
- ▶ Jeff Howeによる造語 (“The Rise of Crowdsourcing”, Wired, 2006)

▶ 実例

- ▶ Mechanical Turk: 少額で小規模なタスク
- ▶ Innocentive: 医薬生物等の研究開発
- ▶ oDesk: ソフト開発、デザイン等各種のフリーランサーへの依頼
- ▶ ESP Game: ゲームを通じて画像にラベリング
- ▶ reCAPTCHA: CAPTCHAの入力を用いて書籍を電子化
- ▶ Wikipedia, Linux開発などもしばしばクラウドソーシングの一種と見なされる



Mechanical Turk

- ▶ Amazonによるクラウドソーシングサービス
- ▶ タスクを選択して実施
 - ▶ リクエストは現在アメリカからのみ. 実施は誰でも可能
 - ▶ タスク実施のためのリハーサルや条件が課されることもある

Watch a 15 second fun video and categorize it

Requester: [David Dean](#)

HIT Expiration Date: Nov 8, 2011 (2 weeks)

Time Allotted: 10 minutes

Description: Watch 15 second fun video, select video category

Keywords: [video](#), [clip](#), [categorization](#), [category](#), [tagging](#), [ocmp](#), [viddy](#), [fun](#), [easy](#)

Qualifications Required:

Your Value

HIT approval rate (%) is not less than 80

100

You meet this qualification requirement

タスク情報の例

▶

Short Video Categorization

Instructions

This task requires you to :

- **1.** Watch the two short video below (**average time less than 15 seconds for each**)
- **2.** Select a category for each video.
- **3.** Refrain from adding any racist, sexist or inappropriate keywords/tags.

You need to watch both videos and pick a category for each of them to complete this task.

1

2

3 Crazy Le

4 Room

Title: brother cant ride a tricycle

Feedback

brother can't ride a tricycle

from target



Select most appropriate category.
You can select only one category.

Sports

Animals

Nature/Scenery/Outdoors

Entertainment/Music

Family/Kids

People talking into camera

Comedy

従来研究分野との関係

▶ 新たなフィールドとして

- ▶ クラウドソーシングのタスクの特徴に基づき, 品質の改善・適用可能領域の拡大, 社会学的分析

▶ トピック例:

- ▶ 品質のコントロール[Kern et al., ICSOC 2011]
- ▶ プロセス制御[Dai et al., AAAI 2010]
- ▶ インセンティブ構造分析[Mason et al. HCOMP 2009]
- ▶ マーケット分析[Chilton et al. HCOMP 2010]

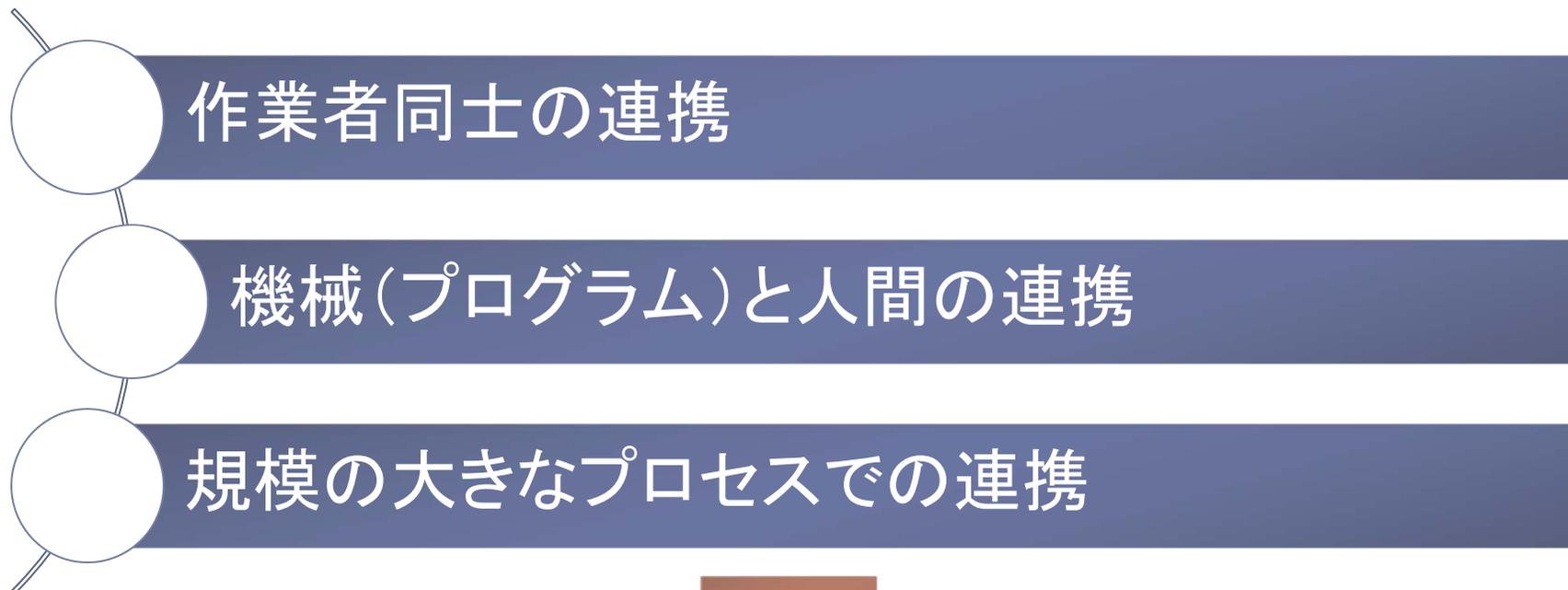
エージェント研究との関連は深い

▶ 研究のツールとして

- ▶ Mechanical Turkを用いた社会実験、データ収集[Kittur et al., CHI 2008]



クラウドソーシングのNEXT STEP



サービスコンピューティングを連携に生かす



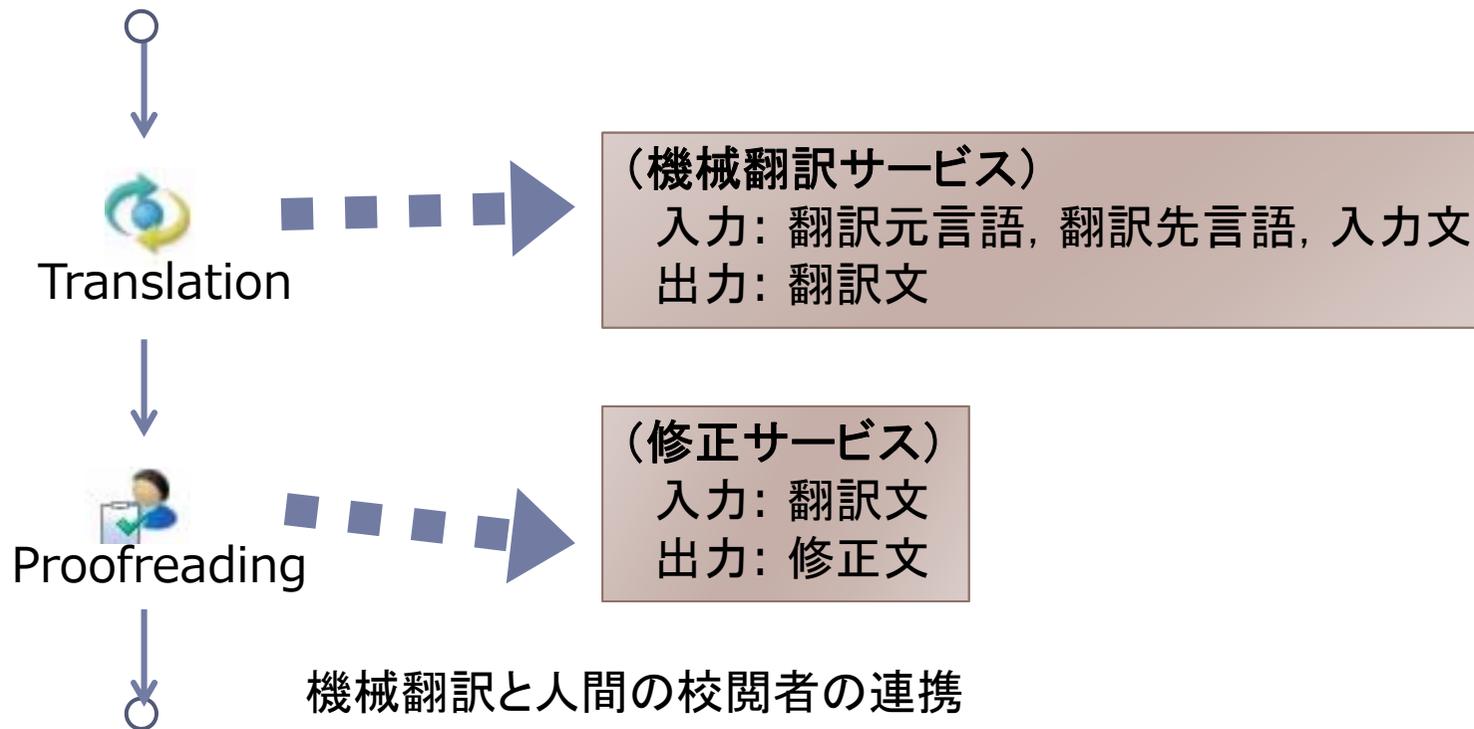
連携の基盤技術としての サービスコンピューティング

- ▶ サービスをベースに連携
 - ▶ 「サービス」は、個人でも “Crowd” でもプログラムでもよい
 - ▶ ネットワーク, 組織を超えてつなぐ
 - ▶ サービスコンピューティング技術が提供するもの
 - ▶ 仕様面: インターフェース定義言語 (WSDL), 通信プロトコル (SOAP), 連携のための言語 (BPEL等) の仕様を規定
 - ▶ アーキテクチャ設計面: サービスを単位に, 組織/システム横断的なソフトウェアを柔軟に構築
 - ▶ ツール面: 各種プログラミング言語から使用するためのライブラリ, 連携エンジンなどが利用可能
-



サービスコンピューティングにおける ヒューマンタスク

- ▶ BPEL4People, WS-HumanTask
 - ▶ サービス連携にヒューマンタスクを組み込むための仕様
 - ▶ 実装もあり. BPEL実行エンジンが対応
- ▶ 連携プロセスの中で, プログラムのサービスと同じように扱い可能



CS, SCの融合

▶ クラウドソーシングのアイデア

- ▶ 不特定多数が取り組めるようなタスクをターゲット
- ▶ 作業結果を多く集め、集約または選択によって良いものが得られる(悪いものは捨てれば良い)

▶ サービスコンピューティングのアイデア

- ▶ 限定された人々に特定の役割(ビジネスプロセスの延長)
- ▶ 厳密に定義されたプロセスに基づいて進める

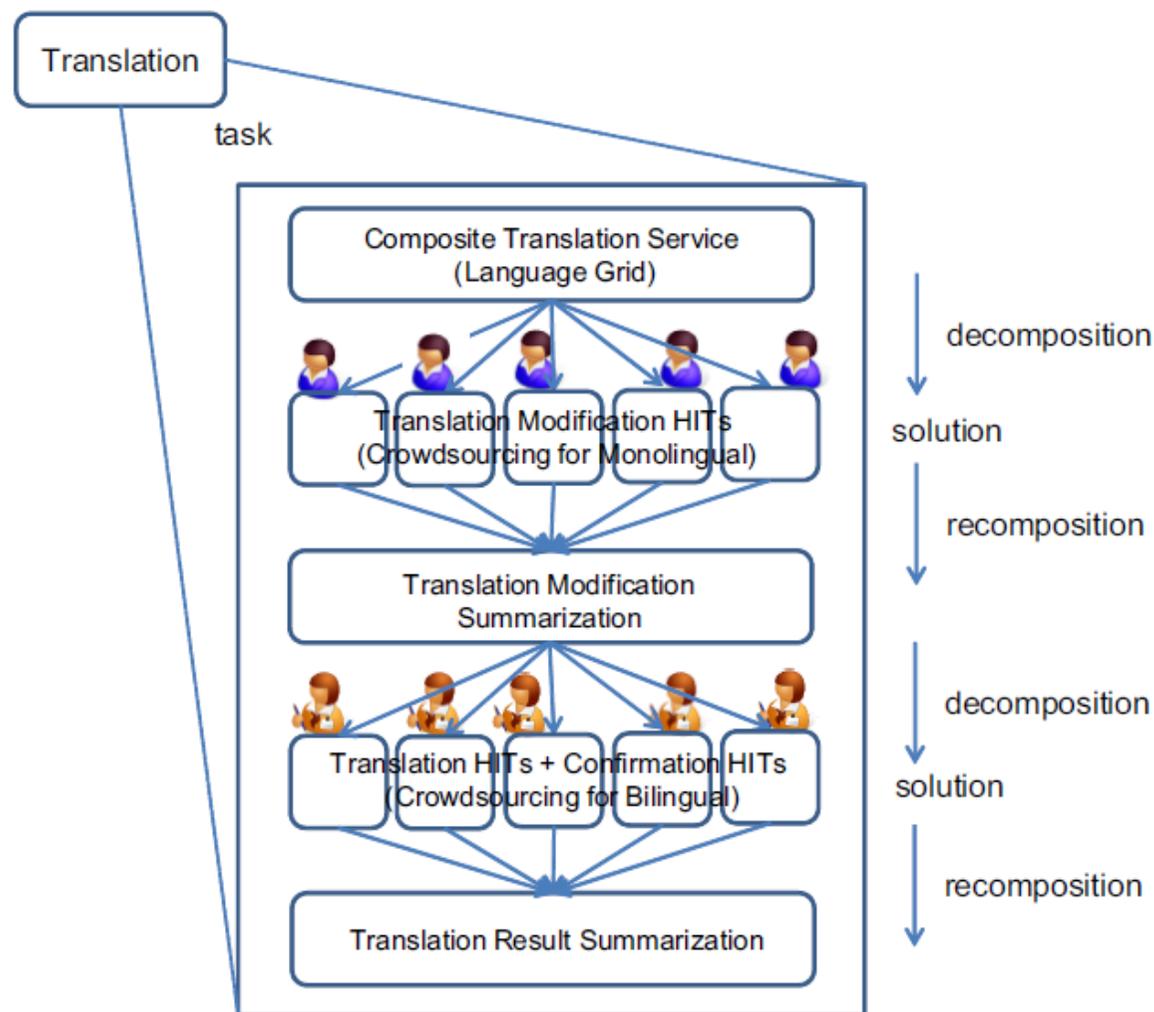
▶ 融合的(または中間的な)アプローチによって有効な結果を得られる領域がある



研究事例(1) 翻訳プロセスへの適用

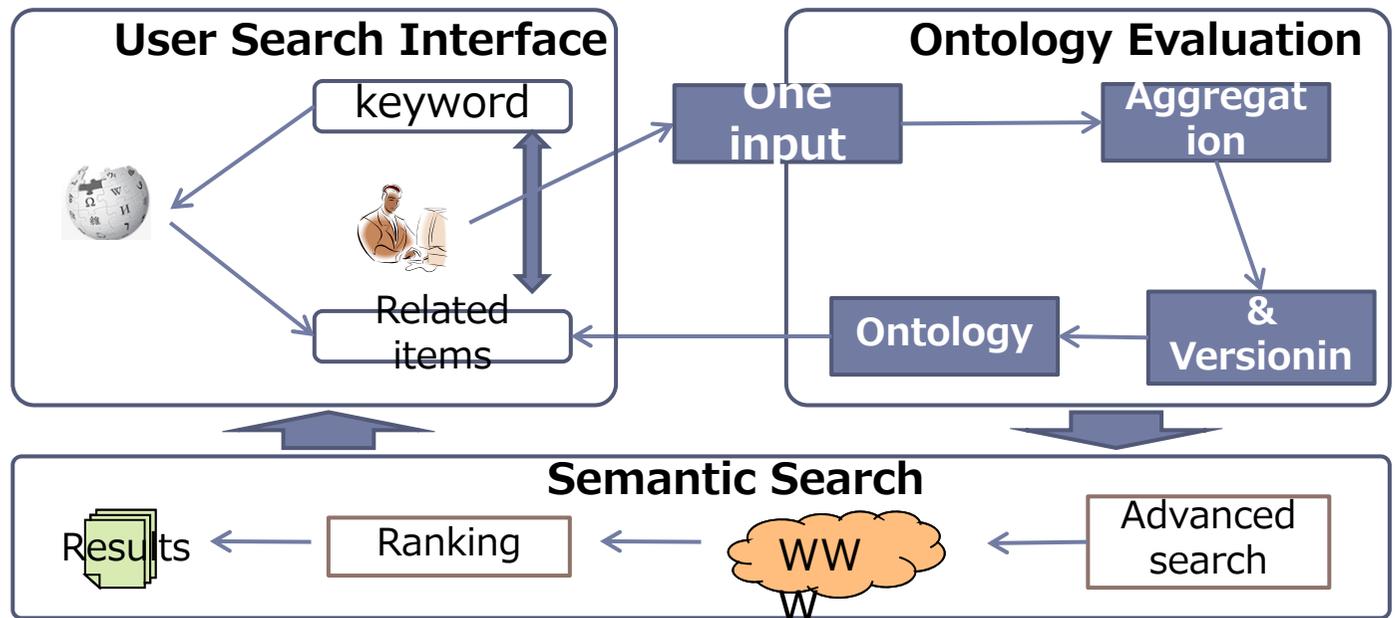
- ▶ Crowdサービスを導入した際の、既存のサービスプロセスへの影響の分析
- ▶ 翻訳を例題に実験
 - ▶ 機械翻訳とモノリンガル、バイリンガルを連携
 - ▶ コストの高いバイリンガルの作業時間を減らす
- ▶ モノリンガルの作業が品質が高い場合、実際にバイリンガルのコストは低下

機械サービス・異種のCrowdサービスの特性を活用



研究事例(2) Crowdservicing

- ▶ オントロジー拡張を例題とし, クラウドソーシングとマシンサービスを結合
- ▶ 実証を目的とした検索エンジンを開発
 - ▶ Wikipedia/WordNetによる類似語検索でSuggestion
 - ▶ 検索時に単語間の関係を人手で選択
 - ▶ Mechanical Turkを使って実証実験



持続的なサイクル
実現のため, ユーザ
の検索行為がオント
ロジー拡張につなが
るようにデザイン

J. Davis, et al. Web 3.0 and Crowdservicing, AMCIS 2011.

J. Davis, From Crowdsourcing to Crowdservicing, IEEE Internet Computing, 2011

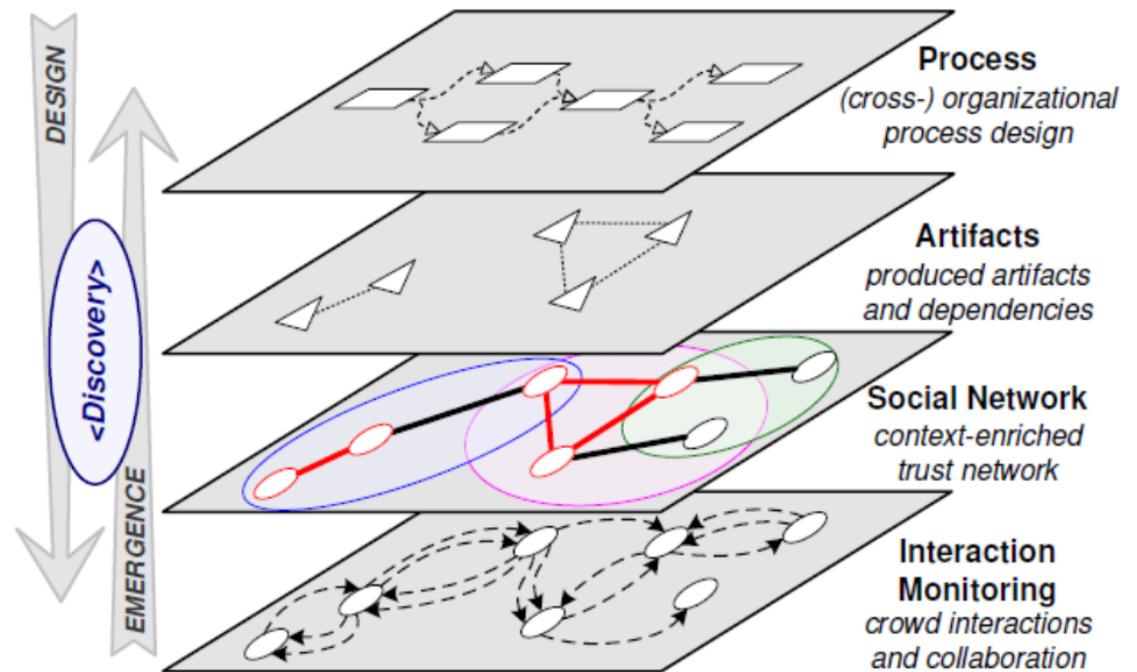
研究事例(3) Socially Enhanced SC

- ▶ ソーシャルな側面に基づく作業者の連携に注目
 - ▶ スキル, タスクの履歴等に応じてタスクを割り当て
 - ▶ サービス技術で連携することでモニタリングを容易にし, Social Relationやタスク依存関係を可視化

サービス連携技術をベースとして, 社会的関係に基づくクラウドソーシング基盤を構築

▶ 画像処理タスクへの適用

1. 組織間プロセスを定義
2. 作業対象データとその依存関係の特定
3. 作業者のSocialな関係に基づく割り当て
4. インタラクションのモニタリング



S. Dustdar et al., Socially Enhanced Services Computing, Springer, 2011

F. Skopik et al. Interaction Modeling in Crowd Computing Environments. Information Technology i & t Journal, V

総括 & Discussion

CS+SC研究で重要なこと

系全体のデザイン

- 機械, Crowd, 個人の特性に応じた配置
- プロセスデザイン, 品質管理, 効率化

社会的側面への注目

- インセンティブ構造, 社会的関係の分析
- Socio-technicalなアプローチ

実問題への適用を通じた評価・改善プロセス

- 一定のフィールドやドメインへのフォーカス
- システムの実現と改善の反復

エージェント研究における成果(理論, 方法論)の
適用が期待される



References

- ▶ R. Kern et al., Statistical Quality Control for Human-based Electronic Services, ICSOC 2010.
- ▶ W. Mason et al., Financial Incentives and the “Performance of Crowds”, HCOMP 2009.
- ▶ P. Dai et al., Decision-Theoretic Control of Crowd-Sourced Workflows, AAAI 2010.
- ▶ L. B. Chilton et al., Task search in a human computation market, HCOMP 2010.
- ▶ A. Kittur et al., Crowdsourcing user studies with Mechanical Turk. CHI 2008.
- ▶ J. Davis, From Crowdsourcing to Crowdservicing, IEEE Internet Computing, 2011.
- ▶ J. Davis, H. Lin, Web 3.0 and Crowdservicing, AMCIS 2011.
- ▶ S. Dustdar et al., Socially Enhanced Services Computing, Springer, 2011
- ▶ F. Skopik et al. Interaction Modeling in Crowd Computing Environments. Information Technology i & t Journal, 2011.
- ▶ D. Lin et al., Improving Service Processes with the Crowds, 9th International Conference on Service Oriented Computing, ICSOC 2011.

