

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00324

研究課題名(和文) 知識コンテンツの対話的精練とクラウドソーシングの活用

研究課題名(英文) Interactive Knowledge Content Refinement and Application of Crowdsourcing

研究代表者

桑原 和宏 (Kuwabara, Kazuhiro)

立命館大学・情報理工学部・教授

研究者番号：10374092

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：知識コンテンツの不具合が発見された時にユーザと対話的に知識コンテンツを修正・追加する手法を提案した。まず、失語のある方の喚語困難に対する支援を目的とした単語想起支援システムにおける知識コンテンツを題材として取り上げ、単語の想起支援がうまく行かなかった時に、単語想起に必要な知識をユーザと対話的に獲得するプロトコルを提案した。また、リンクトデータとして表現された知識コンテンツを題材として取り上げ、クイズ形式のゲームにより、ユーザから知識コンテンツの精練に必要な情報を獲得する手法を提案した。

研究成果の概要(英文)：We proposed a refining method of knowledge content interactively with a user when a problem in knowledge content is found. Knowledge content in a word retrieval assistant, which aims to support word finding difficulty of people with aphasia, is used as a target, and a protocol for acquiring information necessary for fixing knowledge content was proposed. In addition, we proposed a method to obtain information necessary for refining knowledge content represented as linked data, using quizzes in the game format.

研究分野：情報学

キーワード：知識ベース精練 クラウドソーシング ゲームフィケーション

### 1. 研究開始当初の背景

ネットワーク上で多くの人々の共同作業によりタスクを実行するクラウドソーシングの考え方が注目を集めている。例えば、画像のチェックなど人間でないと行うことが難しい仕事を独立した細かいタスクに分け、多数の人に委託することで、人間の力と計算機の処理とを融合させた知的作業の分散処理が実現されている。また、Wikimedia プロジェクトの一つである Wikidata では、人間のみならず計算機からも容易にアクセスできる知識ベースをネットワーク上に構築している。

しかしながら、共同作業で作成された知識ベースのコンテンツ(知識コンテンツ)の品質を確保する手法は必ずしも確立されていない。特に、実際の応用場面を考えると、知識コンテンツを使用したサービスやアプリケーションを使用している間にユーザが誤りや不具合を発見した際に知識コンテンツの修正が行えることが望ましい。記事の執筆などの複雑なタスクをクラウドソーシングで実行する CrowdForge のフレームワークなどが提案されているが、知識コンテンツの精練への適用性は明らかではない。

### 2. 研究の目的

本研究課題では、知識コンテンツの問題点が発見された時に知識コンテンツ精練する手法を明らかにすることを目的とする。特に、必ずしも知識ベース管理の専門家ではない多くのユーザの力を活用するために、ユーザから知識コンテンツの精練に必要な情報を効果的に引き出す対話タスクを生成し、それに基づいて知識コンテンツの精練を行う手法を目指す。

### 3. 研究の方法

知識コンテンツの精練手法を明らかにするために、対話的な精練、ならびにユーザのインセンティブ管理のトピックについて研究を進めた。

知識コンテンツの具体的な題材としては、主に、失語のある人の単語想起支援システムにおける知識ベースと留学生の生活支援を目的としたアパートに関する知識ベースを取り上げた。

ここで前者の単語想起支援システムは、失語のある人の症状の一つである喚語困難の支援を目指すものである。喚語困難は言いたいことがうまく言葉として表現できない症状であり、一般的な支援の方法として人間の会話パートナーが失語のある人に多肢選択の質問による質問応答を繰り返し、失語のある人が表現しようとしている言葉を引き出すことが行われる。これに対して、単語想起支援システムでは、人間の会話パートナーの



図1 新たな単語の入力画面例

代わりに会話パートナーエージェントが知識ベースに蓄えられた知識をもとに質問を出し、その答えをもとに失語のある人が表現しようとしている言葉を推測する。

また、後者の留学生の生活支援を目的としたアパートに関する知識ベースはリンクトデータをベースにデータを表現していることが特徴である。

### 4. 研究成果

#### (1) 対話的な知識コンテンツの精練

題材として取り上げた単語想起支援システムは、その性質上、知識ベース中のコンテンツ(知識コンテンツ)が十分ないと効果的な単語想起支援を行うことができない。知識コンテンツを活用する会話パートナーエージェントとユーザとの間で、単語想起支援がうまくいかなかった時を契機として、知識コンテンツのデータの追加・修正を対話的に行うためのプロトコルを提案した。ここでは、知識コンテンツの不具合が発生する状況として、単語が見つからなかった場合、一つの単語に絞り込めなかった場合、正解となる単語が違った場合の3つの場合を考え、それぞれの場合に対応して、新たに単語を追加する(図1) 新たに質問文を追加する、質問に対する答えの選択肢を追加するという操作を行う。拡充された知識コンテンツを用いて、知識コンテンツのデータの追加を行う対話をシミュレートするプログラムを作成し、単語想起支援システムにおける知識コンテンツの修正が対話的に行えることを確認した。

#### (2) ユーザのインセンティブ管理

知識コンテンツの題材として留学生の生活支援を目的としたアパートに関する知識ベース(図2)を取り上げ、知識ベース中のコンテンツに誤りがあった場合に、簡単なクイズを提示して、ユーザから誤り修正に必要なデータを獲得する手法を提案した。

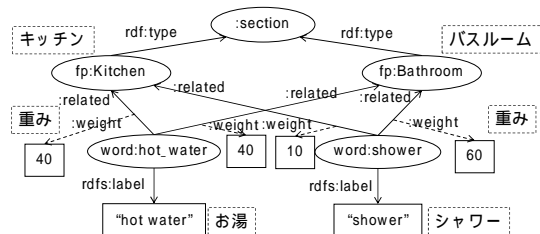


図2 知識コンテンツの一部

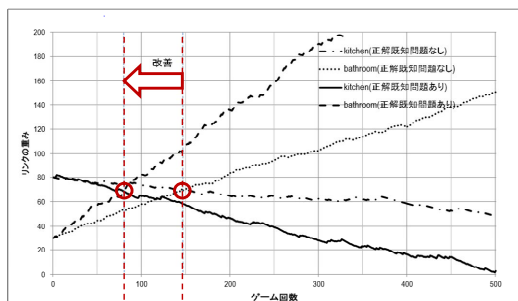


図3 ユーザの信頼度推定の効果

ここでは、参加するユーザのモチベーションを向上させるためにゲーミフィケーションの考え方を取り入れ、制限時間内にクイズに答えるゲームとして実装した。Web アプリケーションとして構成したプロトタイプシステムを使った評価実験を行い、必ずしも知識ベースの専門家でない、一般ユーザでも、知識コンテンツの精練に貢献できることが確認できた。

さらに、ゲームを通して知識コンテンツの精練のプロセスをシミュレートするためのモデルを提案した。実際にシステムを運用する前に、知識コンテンツ精練プロセスのシミュレーションを行うことにより、ゲームのルールがどの程度有効であるかをあらかじめ検証できることが期待できる。ここでは、クイズに対する回答を通してユーザから誤り修正のデータを獲得する際に、あらかじめ正解が既知のクイズを含めることにより、ユーザの信頼度を推測する手法を提案し、その効果についてシミュレーション実験により検証した。知識コンテンツの修正が可能であること、また、ユーザの信頼度を推測することにより、より効果的に知識コンテンツの修正が可能であることを確認した(図3)。

また、単語想起支援システムの知識コンテンツの精練においてもユーザが追加したデータの精練にゲーミフィケーションの考え方を活用したクラウドソーシングのアプローチを適用した。ここでは、新たに獲得した知識コンテンツから生成した文をユーザに提示し、その文に関して同意の程度、また、その判断の確信度からなるフィードバックをユーザから得ることを行う(図4)。さらに、ゲームのルールとして、ユーザのインセンティブを維持するようなポイント付加のルールを提案した。

このようにネットワーク上でゲーミフィ

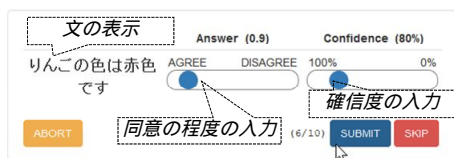


図4 ユーザの入力画面の例

ケーションの考え方をういて人々の共同作業として知識コンテンツを追加・修正することが可能であることを示した。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

Kurita Daiki, Roengsamut Boonsita, Kuwabara Kazuhiro, Huang Hung-Hsuan, Simulating gamified crowdsourcing of knowledge base refinement: effects of game rule design, Journal of Information and Telecommunication, 査読有, 2017  
DOI: 10.1080/24751839.2017.1401259

[学会発表](計9件)

Ikemoto Yuichiro, Asawavetvutt Varit, Kuwabara Kazuhiro, Huang Hung-Hsuan, Conversation Strategy of a Chatbot for Interactive Recommendations, 10th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS 2018), 2018

Fukuda Masato, Huang Hung-Hsuan, Ohta Naoki, Kuwabara Kazuhiro, Proposal of a Parameterized Atmosphere Generation Model in a Virtual Classroom, 5th International Conference on Human-Agent Interaction (HAI 2017), 2017

Gohourou Didier, Kurita Daiki, Kuwabara Kazuhiro, Huang Hung-Hsuan, International Business Matching Using Word Embedding, 9th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS 2017), 2017

Iwamae Takayuki, Kuwabara Kazuhiro, Huang Hung-Hsuan, Toward Gamified Knowledge Contents Refinement - Case Study of a Conversation Partner Agent, 9th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2017), 2017

Fukuda Masato, Huang Hung-Hsuan, Kanno Tetsuya, Ohta Naoki, Kuwabara Kazuhiro, Development of a Simulated Environment for the Recruiting Examination and Training of High School Teachers, 4th International Conference on Human-Agent Interaction (HAI 2016), 2016

Fukuda Masato, Huang Hung-Hsuan, Ohta Naoki, Kuwabara Kazuhiro, Composing the Atmosphere of a Virtual Classroom with a Group of Student Agents, 16th International Conference on Intelligent

Virtual Agents (IVA 2016)、2016

Kuwabara Kazuhiro、Iwamae Takayuki、Wada Yudai、Huang Hung-Hsuan、Takenaka Keisuke、  
Toward a Conversation Partner Agent for  
People with Aphasia: Assisting Word  
Retrieval、8th KES International  
Conference on Intelligent Decision  
Technologies (KES-IDT 2016)、2016

Kurita Daiki、Roengsamut Boonsita、  
Kuwabara Kazuhiro、Huang Hung-Hsuan、  
Knowledge Base Refinement with Gamified  
Crowdsourcing、8th Asian Conference on  
Intelligent Information and Database  
Systems (ACIIDS 2016)、2016

Roengsamut Boonsita、Kuwabara Kazuhiro、  
Huang Hung-Hsuan、Toward Gamification of  
Knowledge Base Construction、2015  
International Symposium on INnovations in  
Intelligent SysTems and Applications  
(INISTA 2015)、2015

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

桑原 和宏 (KUWABARA, Kazuhiro)

立命館大学・情報理工学部・教授

研究者番号：10374092

### (2) 研究分担者

黄 宏軒 (HUANG, Hung-Hsuan)

立命館大学・情報理工学部・准教授

研究者番号：00572950