

ナレッジグラフ推論チャレンジ2023 応募シート

1. 応募者に関する情報

- 氏名またはチーム名: 鈴木 陽太
- 所属: 大阪電気通信大学 情報通信工学部 情報工学科
- メールアドレス(代表): gp20a064@oecu.jp
- 応募者に学生が含まれる: はい
- 応募者の代表が学生である: はい

2. 応募部門: 一般部門

3. 構築したナレッジグラフについて

- 構築対象としたナレッジグラフ
オントロジーの構築対象として、気候変動・食品・家具を選択しました。選択理由としては、食品・家具に関しては推論チャレンジ実社会版のhomeobject!に対してデータを追加しようと考えていたため、気候変動に関しては専門家の方と交流する機会があったためです。
- 構築したナレッジグラフの基本情報
 - データサイズ
※赤字の箇所がメインのオントロジーです。その他は評価で利用しているので参考までに確認していただければと思います。

気候変動オントロジー(評価用気候変動深さ3幅15all.xml): 2528KB、基本概念: 5829個、ロール概念: 5218個、クラス制約: 5283個

気候変動オントロジーsubclassのみ(評価用深さ2幅20isaonly.xml): 6KB、基本概念: 22個

気候変動オントロジーsubclassのみ(評価用深さ4幅5isaonly.xml): 38KB、基本概念: 151個

気候変動オントロジーsubclassのみ(評価用深さ5幅3isaonly.xml): 28KB、基本概念: 111個

食品オントロジー(評価用食品深さ3幅10all.xml): 1174KB、基本概念: 2759個、ロール概念: 2636個、クラス制約: 2640個

食品オントロジーsubclassのみ(評価用深さ2幅30isaonly.xml): 8KB、基本概念: 32個

食品オントロジーsubclassのみ(評価用深さ4幅5isaonly.xml): 37KB、基本概念: 157個

食品オントロジーsubclassのみ(評価用深さ5幅3isaonly.xml): 30KB、基本概念: 116個

家具オントロジー(評価用家具深さ3幅10all.xml): 1054KB、基本概念:
2161個、ロール概念:2583個、クラス制約:2588個

家具オントロジーsubclassのみ(評価用深さ2幅30isaonly.xml): 8KB、基本
概念:32個

家具オントロジーsubclassのみ(評価用深さ4幅5isaonly.xml): 41KB、基本
概念:150個

家具オントロジーsubclassのみ(評価用深さ5幅3isaonly.xml): 25KB、基本
概念:85個

- データ形式

XML (オントロジー構築時点ではhozotextという形式ですが法造に
import後は変換可能)

- 構築したナレッジグラフのデータの入手先
メール添付

4. ナレッジグラフ構築に用いた「言語モデル」および「構築手法」について

- ナレッジグラフ構築に用いた「言語モデル」
GPT-4 Turbo(APIを利用)
- ナレッジグラフ構築に用いた「データ」

LLMへの問い合わせに用いたプロンプト

1. is-aの構築で利用するプロンプト

〇〇のsubclassを単語で列举

フォーマット

・ △△

・ △△

必ず以下の条件を守ること

個数: 〇個 (ツールで指定)

〇〇に関連する内容であること

2. part-ofの構築で利用するプロンプト

〇〇のpart-ofを単語で列举

フォーマット

ロール: △△, クラス: △△

ロール: △△, クラス: △△

必ず以下の条件を守ること

〇〇に関連する内容であること

3. attribute-ofの構築で利用するプロンプト

〇〇のattribute-ofを単語で列举

フォーマット

ロール: △△#クラス: △△

ロール: △△#クラス: △△

必ず以下の条件を守ること

属性値の数は指定しない

属性: 〇〇#属性値: 〇〇、〇〇は1行で記述する

〇〇に関連する内容であること

図1 問い合わせに用いたプロンプト(is-a、part-of、attribute-of)

1. is-aの構築で利用するプロンプト

〇〇のsubclassを単語で列挙

フォーマット

- ・ △△
- ・ △△

必ず以下の条件を守ること

個数：〇個（ツールで指定）

〇〇に関連する内容であること

- ・ 冷蔵庫
- ・ テレビ
- ・ エアコン
- ・ 洗濯機
- ・ 電子レンジ

取得データ例(家電製品)

図2 is-a取得例(家電製品)

2. part-ofの構築で利用するプロンプト

〇〇のpart-ofを単語で列挙

フォーマット

ロール： △△, クラス： △△

ロール： △△, クラス： △△

必ず以下の条件を守ること

〇〇に関連する内容であること

ロール: 本体, クラス: 本体
ロール: 電源, クラス: 電源
ロール: 表示, クラス: 表示
ロール: 操作, クラス: 操作
ロール: 音声, クラス: 音声
ロール: 映像, クラス: 映像
ロール: スピーカー, クラス: スピーカー
ロール: マイク, クラス: マイク
ロール: インターフェース, クラス: インターフェース
ロール: 記憶, クラス: 記憶
ロール: 通信, クラス: 通信
ロール: ケーブル, クラス: ケーブル
ロール: バッテリー, クラス: バッテリー
ロール: センサー, クラス: センサー
ロール: 冷却, クラス: 冷却
ロール: フィルター, クラス: フィルター
ロール: ボタン, クラス: ボタン
ロール: ダイアル, クラス: ダイアル
ロール: スイッチ, クラス: スイッチ
ロール: リモコン, クラス: リモコン

取得データ例(家電製品)

図3 part-of取得例(家電製品)

3. attribute-ofの構築で利用するプロンプト

〇〇のattribute-ofを単語で列挙

フォーマット

ロール： △△#クラス： △△

ロール： △△#クラス： △△

必ず以下の条件を守ること

〇〇に関連する内容であること

属性: 種類#属性値: 冷蔵庫、洗濯機、テレビ、エアコン
属性: サイズ#属性値: 大型、中型、小型
属性: 操作方法#属性値: リモコン、ボタン、タッチパネル
属性: 機能#属性値: 冷却、保温、洗濯、乾燥、放送、映像表示
属性: 消費電力#属性値: 100W、500W、1000W
属性: 価格#属性値: 10000円、50000円、100000円

取得データ例(家電製品)

図4 attribute-of取得例(家電製品)

図1が問い合わせを行ったプロンプトです。

〇〇の箇所には構築対象が入り、△△の箇所は返ってくる結果を意味しています。各プロンプトは少しずつ調整をしています。

図2から図4はどのようなデータが実際に取得できるかを示しています。

このプロンプト以外から取得したデータは構築の際には用いていません。

● ナレッジグラフの構築手法の説明

ファイルを選択 選択されていません ファイルを読み込む

最上位概念を入力してください：

①

オントロジー構築対象を入力(自動構築)： 実行

追加する段数(深さ)を指定してください(※デフォルトが深さ2のため0だと深さ2のオントロジーが構築されます) 0

②

構築するオントロジーの幅を指定してください(※1以上の数を指定してください) 2

一つの上位概念に対して複数の下位概念の情報を付加する： 法造形式で利用する上位概念を入力してください ○○,○○,○○の形式で下位概念概念を入力してください 実行

入力した概念の下位概念の取得： 実行

メモ用

上位・下位概念入力例

- is-a階層の構築方法
- 下位概念
- s上位概念
- 例
- りんご
- s果物

is-a階層の構築： 法造形式で利用する上位概念を入力してください 法造形式で利用する下位概念を入力してください 実行

part-ofの構築対象および対象の上位概念を入力： 実行

attribute-ofの構築対象および対象の上位概念を入力： 実行

クリックするとhozotextをダウンロードできます

図5 ツール画面

1. オントロジーの構築対象を入力(図5の①の箇所)に入力。最上位概念の入力の箇所も構築対象を入力)
2. 構築するオントロジーの深さと幅を指定する。(図5②に入力)
3. 図1で示したプロンプトを実行(内部的に実行。図5の①の実行ボタンを押す)
4. 取得したデータを簡単な形式に変換(内部的に実行。図6、7、8参照)
5. 簡単な形式にしたものをhozotext形式に変換(内部的に実行。hozotext説明は図9参照)
6. 3.～5.を図2のように取得したsubclassをもとに指定した深さまで再帰的に処理を行う。
7. オントロジーの構築完了(図5の最下部テキストエリアに結果が表示される)

といった構築方法で行っている。

図5で囲われていない入力欄は、オントロジーを細かな単位で構築するために利用する箇所であり、今回の構築では利用していません。

htmlおよびjavascriptを利用してオントロジーの構築を行っています。

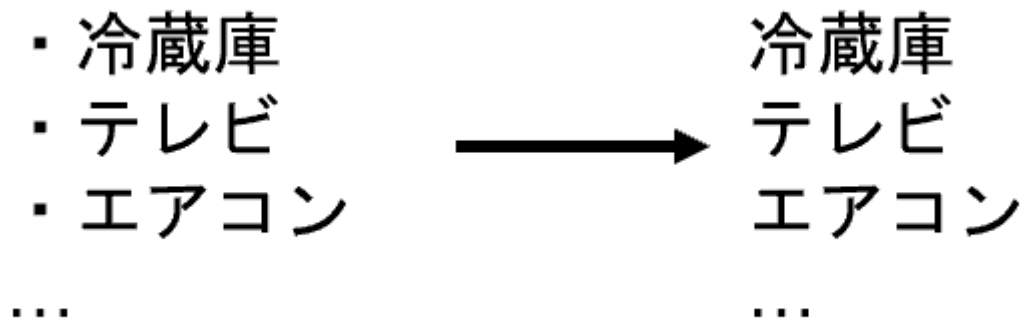


図6 is-aの簡単化

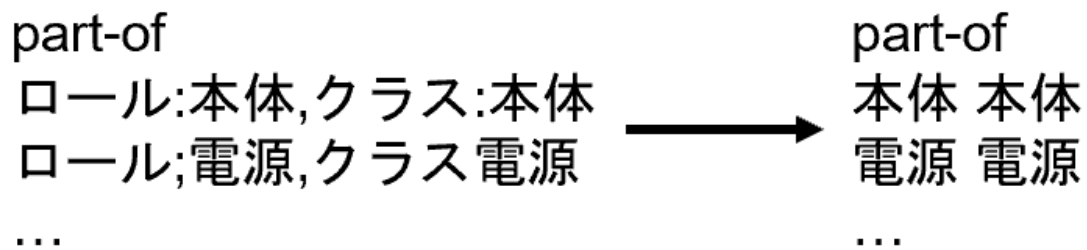


図7 part-ofの簡単化

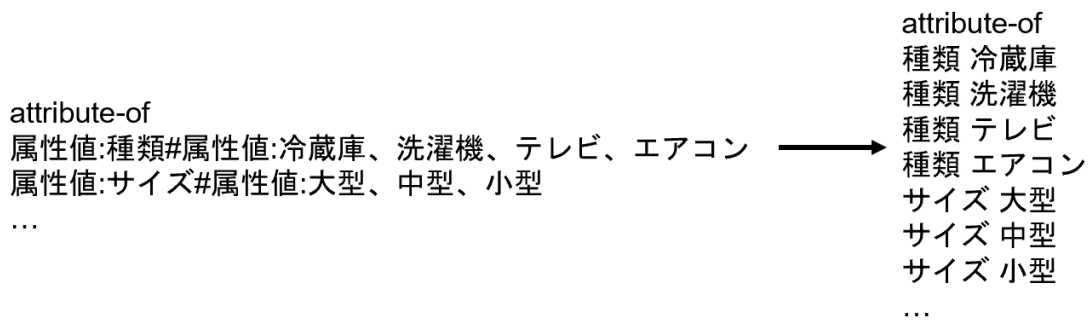


図8 attribute-ofの簡単化

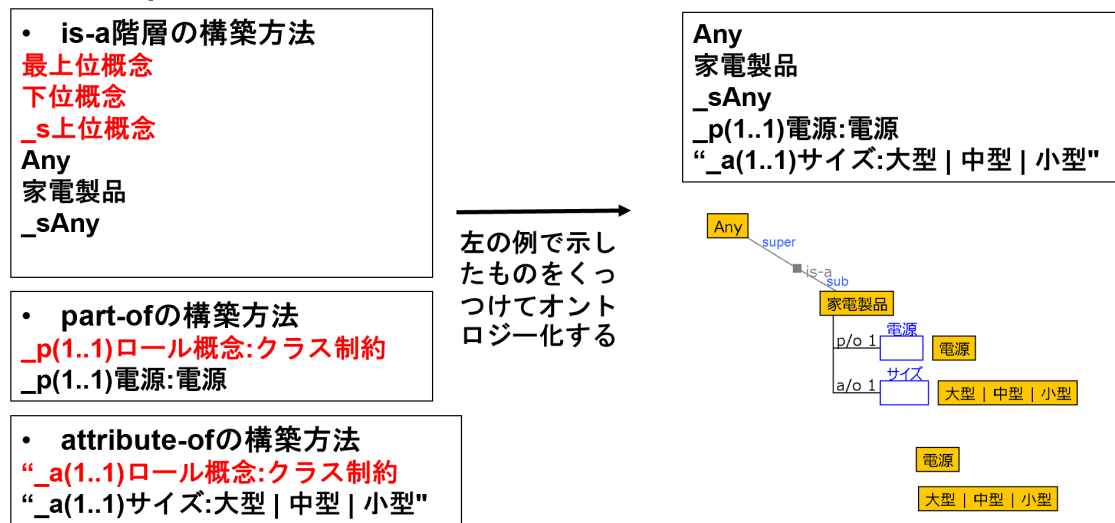


図9 hozotextへの変換

- パフォーマンス情報
プロセッサ: Intel(R) Core(TM) i5-8265U CPU @ 1.60GHz 1.80 GHz
実装 RAM: 8.00 GB
オントロジー構築時間: 規模にもよるが、今回構築したオントロジーに関しては15～25分程度(各対象につき)
subclassのみを構築した場合は5～8分程度(各対象につき)
- 参考情報

5. 構築したナレッジグラフの評価

評価実験途中のため現状、結果は示すことができませんが、どのような方法で評価を行っているか示します。

評価方法

気候変動・食品・家具についてのオントロジーを評価する。

スロットに関する評価とsubclassに関する評価を行う。

気候変動は専門家の方1名+研究室の学生数人、食品・家具は研究室の学生4～7名に評価を行っていただいています。

スロットに関する評価例は図9に示し、subclassに関する評価例は図10に示す。

	A	B	C	D
1	記載例			
2	評価対象の概念 階層：その概念の階層情報		※クラス制約が複数の場合は（ 区切り）すべてあっているかで判断	
3	p/o 1.1.1 ロール概念（関係の種類）：クラス制約 a/o 1.1.1 ロール概念（関係の種類）：クラス制約	クラス制約が評価対象の概念の「部分・部品（p/o）」である：1 「それ以外の関係（a/o）」：2	クラス制約と評価対象の概念の「部分」の「関係」を評価する クラス制約と評価対象の概念に「関係性がない」：0 クラス制約と評価対象の概念に「関係性がある」 →関係の種類（ロール概念）が正しくない：1 正しい：2	コメントがあれば記載
4	例) 自転車 階層：/乗り物/自転車			
5	p/o 1.1.1 前輪:車輪	1		2
6	a/o 1.1.1 動力源:エンジン	2		0
7				

図10 スロット評価例

	A	B	C	D
1	列1	列2	上位概念から下位概念に向かって評価を行ってください。	
2			1:上位概念のsubclassとして正しい 2:上位概念のsubclassとして正しくない	
3	例)		※下位概念として正しくないという評価が出た場合は、その下位以降の評価は不要です。	
4	概念 1			
5		概念 2	概念 2 が概念 1 のsubclassかを評価する	
6		概念 3	概念 3 が概念 1 のsubclassかを評価する	コメントがあれば記載

図11 subclass評価例

現在、主観で分かっていることは、正しい正しくないという点は置いておいてスロットに関する情報は、人間が行うよりも遥かに多い情報を付与できることが分かっています。subclassに関しては、オントロジーを構築する対象によって大きく正しさは変わってくることが分かっています。例としては、今回構築した気候変動と食品を比べると気候変動で取得したsubclassより食品で取得したsubclassの方が、一見して正しいものが多いと考えられます。構築したオントロジーは、人間がオントロジーを手動で作成する場合の参考や、一般的知識のオントロジーを作成するときに活用できるのではないかと考えています。

6. ナレッジグラフの構築に利用したプログラム(オプション)

後日、独自のサイトのURLをご連絡させていただきます。

7. 資料の共有について

応募フォーム

- 公開の可否：
(○)公開してよい

☐ 非公開とする

応募したナレッジグラフ

- 公開の可否:
 - ☐ 公開してよい
 - ☐ 非公開とする
- 公開形式:
 - ☐ ナレッジグラフ推論チャレンジのサイトで公開
 - ☐ 独自のサイトで公開してリンクを希望
 - 公開先URL(※):

応募したプログラム等

- 公開の可否:
 - ☐ 公開してよい
 - ☐ 非公開とする
- 公開形式:
 - ☐ ナレッジグラフ推論チャレンジのサイトで公開
 - ☐ 独自のサイトで公開してリンクを希望
 - 公開先URL(※): 準備中