

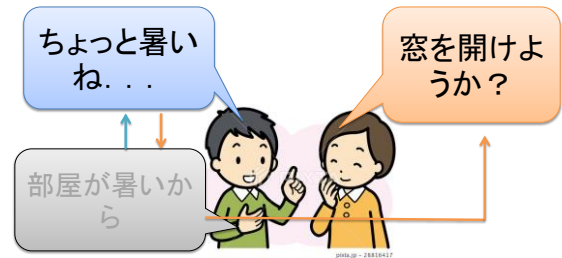
会話文の常識推論の実現に向けた一考察

-関連性理論やポライテネスによるローカル化をつうじて-

言語処理学会第27回年次大会
#セッション9-D9-含意 言い換え-2
2021年3月18日(木)14-15:30

D9-4 太田博三(放送大)

本研究の背景となる会話文①



1. (上司と部下の会話なら)敬語があった方がより自然.
2. 会話文の話し言葉には、主語などの省略が必要.
3. 含意や推意を理解しないと成立しない.

2

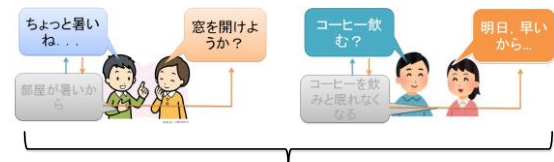
本研究の背景となる会話文②



1. 主語など省略された語句の補完しないといけない...
2. コーヒーを飲むと眠れなくなる知識や常識が必要.
3. 明日、仕事があるという「話者の属性」(言外の情報)が必要.

3

本研究の目的



1. 言葉と外の世界を関係づけられること
2. 文と文との論理的な関係がわかること
3. 単語の意味についての知識を持っていること
4. 話し手の意図を推測すること

本報告は
ここ

4

本研究の方法論

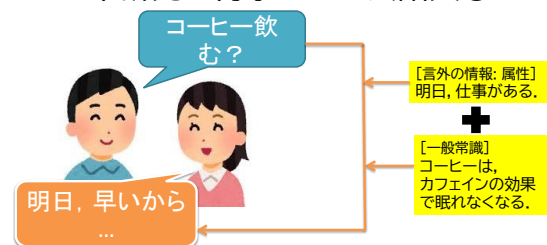


- 言葉と外の世界を関係づけられること
→ダニエル・カーネマンのシステム1・システム2の2階建て
→記号推論と深層学習の融合.
- 文と文との論理的な関係がわかること
→記号論理学で表現した時に! ※1
- 単語の意味についての知識を持っていること
→知識構造を有している状態(意味ネットワークなど)
- 話し手の意図を推測すること
→推論を走らせ(意図理解), 新しい知識が得られる時(推論)に!

※1 複雑な含意関係認識では注意が必要!

5

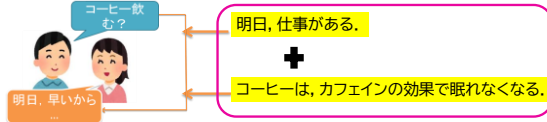
本研究の背景となる会話文④



いっけん、1)話者の属性と2)一般常識・知識とで、会話生成が出来るように思えるが、言語処理上で、どうすべきかは、案外、難しい。ここで、一度、論理的に愚直に、考えてみると...

6

本研究の背景となる会話文⑤



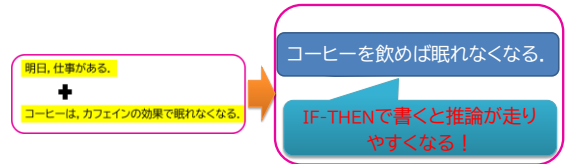
記号論理的に記してみると…

- 明日、仕事が早い
- コーヒーを飲むと眠れなくなる
- だから、飲まない。

①一般常識などの知識や属性と②推論

- 1) 明日、仕事が早い。 2) コーヒーで眠れなくなる、
2. 常識を論理的に推論することで、語句に意味を持たせられ、
3. 推論が働く時に、意味理解がなされると考えられる。

本研究の背景となる会話文⑤

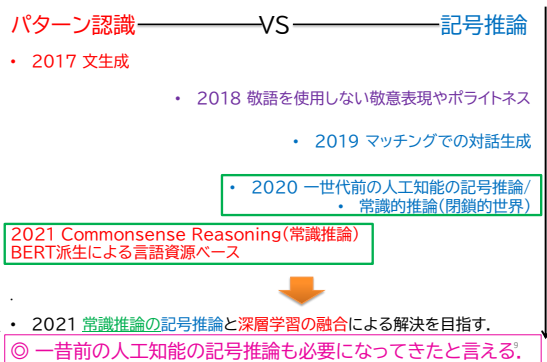


1. Commonsense Reasoning(常識推論)BERT派生による言語資源ベースのタスクが急増している！

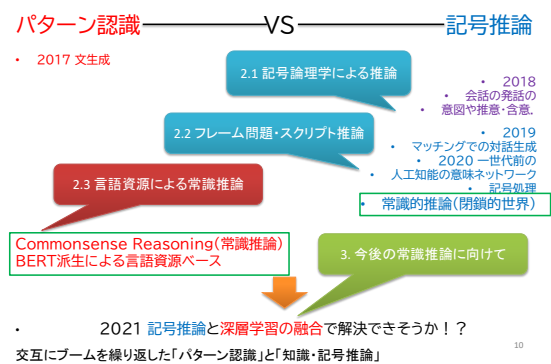
2. ATOMICやCommonGenなどで高い精度が出ている場合は、コーパスが、IF-THENの形になっている事があるかもしれない。

※ 複雑なIF-THENの文は含意が必ずしも真ではない事に注意!!

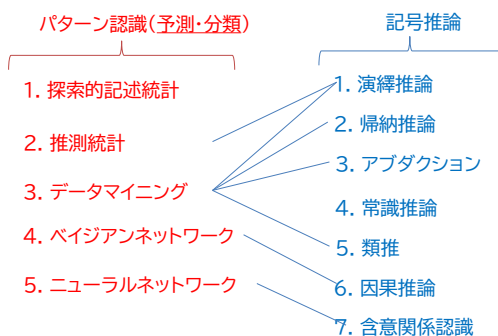
これまでの取り組み①



これまでの取り組み②(本論文との対応)



(参考)パターン認識と記号推論の対応



※1ここでは記号論理学での推論に限らないで用いています。

11

目次

1. 研究の背景
2. 研究の目的
 - 2.1 これまでの取り組み①
 - 2.2 これまでの取り組み②(本論文との対応)
3. 推論について
 - 3.1 記号論理学による推論
 - 3.2 フレーム・スクリプトによる推論
 - 3.3 従来の常識的推論と昨今の常識推論
 - 3.4 A→Bの(→: 含意)の異,含意関係認識の例
4. 今後の常識推論に向けて
 - 4.1 敬意表現を用いた推論の例
 - 4.2 関連性理論と推論の例
5. 考察
6. まとめ

12

3.1 記号論理学による推論①

3. 推論: 「知識をつなぎ合わせて、新しい知識を作り出すこと」と仮定すると、

主に次の3つとその他の推論に大分されるとする。

- 1) 演繹推論
- 2) 帰納推論
- 3) アブダクション・仮説推論

- その他の推論
- 4) 非単調推論
 - 5) デフォルト推論
 - 6) 常識的推論

13

3.1 記号論理学による推論②

1) 演繹推論、2) 帰納推論、3) アブダクション

- 大前提: エージェントは知識を持っている。
- 小前提: 007はエージェントである。
- 結論: 007は知識を持っている。



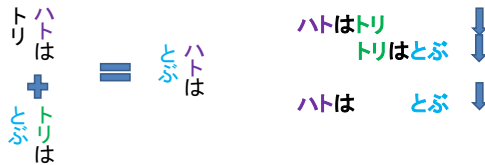
- 1) 演繹推論: [大前提] + [小前提] ⇒ [結論]
- 2) 帰納推論: [小前提] + [結論] ⇒ [大前提]
- 3) アブダクション: [大前提] + [結論] ⇒ [小前提]

14

3.1 記号論理学による推論②

- 1) 演繹推論
- 2) 帰納推論
- 3) アブダクション・仮説推論

AならばB
BならばC
AならばC

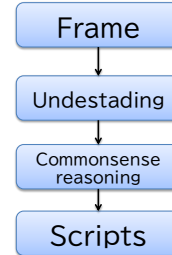


・推論は新しい知識を生成する。

15

3.2 フレーム・スクリプトによる推論

従来の常識的推論の流れ



イニング:7イニング目
回の救援:上
塁上の走者:2位と3位
アウトカウント:2つ
打者:ブラド
平均:287
右/左打者:右利き
点数:3-2
目標:イニングを無失点で逃げること

(a1)
If I perceive I am at the mound
then suggest a goal to get the batter out

(a2)
If there is a goal in WM to get the batter out
then suggest achieving it using the Pitch problem space with
an initial state having balls 0 and strikes 0

・場面にもとづく背景や常識をどこまで書き表わせばよいかわからない問題がある。

3.3 従来の常識的推論と昨今の常識推論

中島のcommonsense
の定義

・常識推論とは、情報が欠落していても通常は正しい結果を導くことをいう。

Yejin Choiのcommonsense
reasoningの定義※2

- ・常識の定義
- ・実践的な知識と推論の基本レベル

・日常の状況やイベントについて
・それはほとんどの人の間で一般的に共有されています。たとえば、フロッゼットのドアを開いたままにしておくことはできませんが、冷蔵庫のドアを開いたままにしておくことはできません。中の食べ物が悪くなる可能性があるからです。

・従来は不完全な情報を前提としていたが、最近では不完全な情報を前提と必ずしもしていない、やや明示的にもなっている。

※1 「AIがコンセンサスをもつ日」中島 2018 人工知能学会誌 P345

※2 <https://homes.cs.washington.edu/~msap/aci2020-commonsense/slides/01%20-%20Intro.pdf>

17

3.4 A→Bの(→: 含意)の罫、含意関係認識の例①

例1
T: 私は昨日、京都で晩御飯を食べた。
H: 私は昨日、京都にいた。
→判定: Yes(含意である)。

例2
T: 川端康成は「雪国」などの作品でノーベル文学賞を受賞した。
H: 川端康成は「雪国」の著者である。
→判定: Yes(含意である)。

※1 前提となる文(Text; T)

※2 仮定となる文(Hypothesis; H)

18

3.4 A→Bの(→: 含意)の罫, 含意関係認識の例②

例1
T: 私は昨日、京都で晩御飯を食べた。
H: 私は昨日、京都にいた。
→判定: Yes(含意である)。

上記の含意は、古典論理では、間接的に証明可能となり、危ういと言える。

「(あなたは、)昨日、京都で晩ごはんを食べたなら、京都にいた。」
対偶では、「京都にいなかったから、あなたは、昨日、京都で晩ごはんを食べていない。」
これらから、必ずしも判定は、「Yes(含意である)」ではない。

※1 仮定となる文(Hypothesis; H)

※2 前提となる文(Text; T)

19

目次

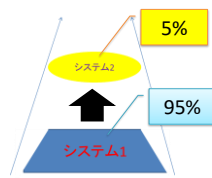
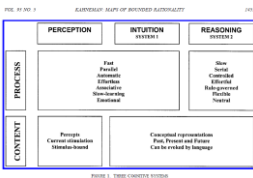
1. 研究の背景
2. 研究の目的
 - 2.1 これまでの取り組み①
 - 2.2 これまでの取り組み②(本論文との対応)
3. 推論について
 - 3.1 記号論理学による推論
 - 3.2 フレーム・スクリプトによる推論
 - 3.3 従来の常識的推論と昨今の常識推論
 - 3.4 A→Bの(→: 含意)の罫,含意関係認識の例
4. 今後の常識推論に向けて
 - 4.1敬意表現を用いた推論の例
 - 4.2関連性理論と推論の例
5. 考察
6. まとめ

20

4. 今後の常識推論に向けて

システム1: 深層学習(動画/ 画像)

システム2((システム1): ((常識)推論・論理 | (動画/ 画像))



・システム1での処理が動画や画像を対象とする(95%)と、フレーム問題は軽減されるが、その一方で、システム2の自然言語の割合は小さすぎる(5%)。→これらのバランスを取るべく、国際的な言語資源のタスクが急増している(Choi, 2020)。

* 出典: 左図 Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics
D Kahneman - American economic review, 2003

21

4.1敬意表現を用いた推論の例

状況は i と ii が考えられる。

(i) 「Bのペンが何本か目の前の机の上に置いてある」

(ii) 「相手Bが、既にペンを筆入れ、さらに鞆にしまっており、席を立とうとしている」

会話断片

A1: 急いている?

B2: 別に。

A3: 悪いけど、ペン貸してくれる?

B4: いいよ



生田(1997)の例文(ポライトネス):

上記の会話では、敬語や丁寧な表現は一切使われていない事に注目すべきである。

4.2関連性理論と推論の例

- 母と娘との間の共通認識の推論に関しては、関連性理論に基づく推論の捉え方が挙げられる。松井(2001)の例文(上記)

真理「お母さん、私が明日泊まりにゆく知ってるの?」
美佐「ふとんを干してたわ」
ほとんど、重なる単語が見当たらない...

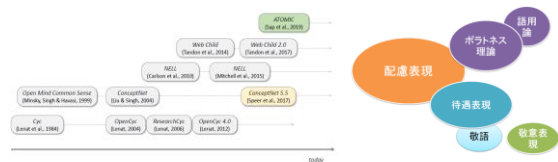
背景は(カ)から(コ)にかけて記す。
(カ) 美佐の母親が今日自宅のベランダにふとんを干していた。
(キ) 美佐は美佐の母親が今日自宅のベランダにふとんを干していたと言った。
(ク) ふとんを干すのは、宿泊する客が来る前の準備である。
(ケ) 美佐の母親は真理のためにふとんを干していた。
(コ) 美佐の母親は真理が明日泊まりに来るのを知っている。

- 以下のように、母と娘との会話であり、たった1対の対話でしかないが、これを推論するには、単なる文の省略を補完するだけでは不十分である。この会話を把握するためには、母と娘との共通認識や背景の理解が必要になる。

22

4.3 ローカル化

- 日本独自の言語の表れとして、敬語やポライトネス、配慮表現などを取り上げること、より自然な会話文につながるとされる。



- 国際的な言語タスクへの積極的な参加
- 敬語のコーパス化

5. まとめ

- IF-THENの文の形であれば、推論しやすくなる。しかし、「 $A \rightarrow B$ 」の含意(\rightarrow)は、直観的論理主義の排中律の除外をしないと、間違いが起きることがあり、注意する必要がある。
- 2階建て方式での融合に際し、システム1での処理が動画や画像を対象とする(95%)一方で、システム2の自然言語の割合は小さすぎる(5%)。
→ バランスを取るべく、国際的な言語資源のタスクが急増している。
→ 日本の私もコミットメントしたい。
- 自然言語では、上司と部下の会話のように、日本特有の敬語コーパスが不足または公開されていない。
→ あれば、より自然になると思われる。(ローカル化)

25

ご清聴, ありがとうございました。

26