

Lógica Epistemológica

Andrés Laurito

Primer cuatrimestre 2016

andy.laurito@hotmail.com

June 20, 2016

Lo que vamos a ver

1 Introducción al problema

- Los papers
- Que és?

2 El problema

- Definiendo la semántica
- Modelando la noción de poder de razonamiento

Qué papers elegí para presentar?

- ① On the Complexity of Epistemic Reasoning
- ② Which Semantics for Neighbourhood Semantics?

Idea de hacia donde vamos

Tratan el problema de la lógica epistémica con dos enfoques distintos. En uno nos enfocamos en la complejidad computacional de SAT para la lógica modal, mientras que en el otro se trata de dar un nuevo enfoque sobre el mismo problema.

Qué es la lógica epistémica?

Wikipedia

La lógica epistémica es un campo de la lógica modal que se ocupa del razonamiento sobre el conocimiento. Está tiene aplicaciones en numerosos campos, tales como filosofía, ciencia computacional teórica, inteligencia artificial, economía y lingüística.

Stanford Encyclopedia of Philosophy

Epistemic logic is the logic of knowledge and belief. It provides insight into the properties of individual knowers, has provided a means to model complicated scenarios involving groups of knowers and has improved our understanding of the dynamics of inquiry.

Qué es la lógica epistemológica?

Mi definición

Es la lógica de la representación del conocimiento y las creencias de un individuo (en I.A. un agente). A partir de la extensión de la lógica proposicional con operadores modales, podemos modelar de manera formal el poseer conocimientos y adquirirlos (en donde adquirir puede ser visto como una forma de razonamiento del individuo).

Super relacionada con Belief Revision (me parece bastante volátil el fin de una y el comienzo de otra).

Introduciendo a los nuevos operadores

En las lógicas epistémicas existen dos operadores modales. Si a representa un agente, escribimos:

- a conoce una fórmula ϕ como $K_a\phi$
- a cree una fórmula ϕ como $B_a\phi$

Para el problema que vamos a atacar, es indistinto el operador. En todo lo que sigue de la presentación, voy a usar el primer operador y lo voy a notar con la notación utilizada en toda la materia, pero debe entenderse que es indistinto usar cualquiera de los dos.

Queremos modelar a la epistemología, tenemos la sintaxis, los operadores ... Qué modelo semántico usamos?

Usando el modelo de Kripke

Nos encontramos con un problema conocido como el "logical omniscience problem". Citando el lema de la diapo 19 de la tercera clase de la materia:

Lema

Si ϕ y $(\phi \implies \psi)$ son válidas en un modelo, también lo es ψ .

Y recordando que K tiene la regla de necesidad que dice:

Necesitación

Si ϕ es válida en un modelo, entonces también lo es $\Box\phi$.

Llegamos a que la lógica modal K es muy fuerte para modelar conocimiento y creencia!.

Neighbourhood al rescate!

Vamos a definir a una estructura epistémica, (los famosos modelos de vecindad con otro sabor), como una tripla $M = (W, N, I)$ en donde, si A es un conjunto de agentes, y $a \in A$ entonces:

- W es un conjunto de mundos
- $N : A \times W \mapsto 2^{2^W}$ es la función que asigna a cada agente en un mundo, el correspondiente conjunto de proposiciones que conoce (es decir, un conjunto epistémico).
- $I : P \mapsto 2^W$ es la función que asigna a cada proposición atómica, el conjunto de mundos en donde dicha proposición es satisfecha.

La definición de satisfacción de una fórmula será la misma que vimos en la materia.

Problema con Neighbourhood

Si bien con el modelo definido recién, solucionamos el problema de logical omniscience, nos surge un nuevo problema. Citando la diapo 6 de la tercera clase:

Teorema

Si $\phi \iff \psi$ es válida en una clase de modelos de vecindad, entonces en dicha clase también lo es $\Box\phi \iff \Box\psi$.

Nos vamos a permitir vivir con este problema

El razonamiento como fórmulas

- 1 $\neg \Box \text{false}$
- 2 $\Box \text{true}$
- 3 $\Box(p \wedge q) \implies \Box q$
- 4 $(\Box p \wedge \Box q) \implies \Box(p \wedge q)$
- 5 $\Box p \implies \Box \Box p$
- 6 $\neg \Box p \implies \Box \neg \Box p$
- 7 $\Box p \implies p$

Theorem

Theorem (Mass–energy equivalence)

$$E = mc^2$$

Example (Theorem Slide Code)

```
\begin{frame}  
\frametitle{Theorem}  
\begin{theorem}[Mass--energy equivalence]  
$E = mc^2$  
\end{theorem}  
\end{frame}
```

Figure

Uncomment the code on this slide to include your own image from the same directory as the template .TeX file.

An example of the `\cite` command to cite within the presentation:

This statement requires citation [Smith, 2012].



John Smith (2012)

Title of the publication

Journal Name 12(3), 45 – 678.

Preguntas??