LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

DIEGO ALEJANDRO CIFUENTES BUITRAGO



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA EN SISTEMAS

TULUÁ – VALLE

2019

INTRODUCCIÓN

En este documento se dará una pequeña recopilación de conocimientos sobre la rama de la inteligencia artificial como lo es la representación del conocimiento, vamos a usar como fuente de información el libro “Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno” donde se ubica en el capitulo 10, también vamos a tocar temas que están incluidos en dicho capitulo como lo son la ingeniería ontológica, categorías y objetos entre muchos más.

La representacion del conocimiento

Muchas de las actividades humanas consideradas “inteligentes” se basan en la explotación de gran cantidad de información, hechos, experiencias y conocimientos más o menos específicos de un ámbito particular. En consecuencia, una parte importante de las labores de investigación y desarrollo (I&D), en el campo de la IA consiste en la concepción de formalismos que permiten el desarrollo de sistemas basados en conocimiento (SBC) y, específicamente, el estudio de las distintas maneras de definir y crear sus bases. El conocimiento lo podemos representar mediante los dos siguientes métodos:

Árboles de decisión

Es un diagrama que representa en forma secuencial un conjunto de condiciones y acciones para representar la relación existente entre cada condición y el grupo de acciones permisibles. Dada la necesidad de describir condiciones y acciones, permite identificar las decisiones que deben tomarse de manera formal; de esta forma, es difícil pasar por alto cualquier etapa del proceso de decisión, sin importar que éste dependa de variables cuantitativas o cualitativas

Sistemas expertos

Intentan razonar como un experto humano, con ventajas asociadas de aumento de productividad, ahorro de tiempo y dinero y conservación de conocimientos (Cortijo, 2001; Jackson, 1999). Su característica fundamental es que separa los conocimientos almacenados (base de conocimiento) del programa que los controla (motor de inferencia); los datos de determinado problema se almacenan en espacio físico independiente (base de datos)

Ingeniería ontológica

Desde hace mucho tiempo, el término ontología se ha empleado en el campo de la filosofía y hace varias décadas tomó especial interés en el campo de la Inteligencia Artificial (IA). En la actualidad, ha adquirido un nuevo impulso debido al desarrollo de la Web Semántica, proyecto cuya idea principal es transformar la red en un espacio de conocimiento además de un espacio de información. En este proyecto, convergen la IA y las tecnologías Web y se proponen nuevas técnicas y paradigmas para la representación del conocimiento que contribuyan a la localización e integración de recursos a través de la www. La Web Semántica se apoya en la utilización de ontologías como vehículo para cumplir este objetivo.

En la Inteligencia Artificial, disciplina que trata sobre cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor, una definición de ontología ampliamente aceptada es la siguiente: "Especificación formal y explícita de una conceptualización". En este contexto, una ontología define un vocabulario común que describe en un dominio específico conceptos básicos y las relaciones entre ellos.

La posibilidad de representarlo todo en el mundo, es una tarea de enormes proporciones. Por supuesto, no se va a realizar una descripción completa de todo (eso sería demasiado hasta para un libro de 1.000 páginas), pero se dejarán moldes donde se pueda incorporar nuevo conocimiento, sea cual sea el dominio. Por ejemplo, se definirá lo que significa un objeto físico, y los detalles de diferentes tipos de objetos (robots, televisores o cualquier otra cosa).

En el programa que se adjunta se trata de llevar a un dominio que un agente pueda entender el concepto de animal.

Categoría y objetos

La organización de objetos en categorías es una parte vital de la representación del conocimiento. Aunque la interacción con el mundo tiene lugar a nivel de objetos individuales, la mayoría del proceso de razonamiento tiene lugar en el nivel de categorías.

Por ejemplo, un comprador puede tener el objetivo de comprar un balón de baloncesto, en lugar de un balón de baloncesto concreto como BB 9 . Las categorías también sirven para hacer predicciones sobre los objetos una vez que están clasificados. Se puede inferir la presencia de ciertos objetos a través de la percepción, inferir la categoría a la que pertenece utilizando las propiedades del objeto percibidas y entonces usar las información sobre categorías para realizar predicciones sobre los objetos. Por ejemplo, a partir de las características de un animal podemos inferir sobre qué categoría está dicho animal.

Objetos compuestos

La idea de que un objeto puede ser parte de otro es familiar. La nariz forma parte de la cabeza, Rumanía es parte de Europa y este capítulo es parte de este libro. En general, se utiliza la relación ParteDe para decir que algo forma parte de otra cosa. Los objetos se pueden agrupar dentro de jerarquías ParteDe, reminiscencia de la jerarquía Subconjunto:

*ParteDe(Bucarest, Rumanía)*

*ParteDe(Rumanía, EuropaDelEste)*

*ParteDe(EuropaDelEste, Europa)*

*ParteDe(Europa, Tierra)*

Medidas

Tanto en las teorías científicas del mundo como en las que apelan al sentido común, los objetos poseen peso, masa, costo, etc. Los valores que se asignan a estas propiedades se conocen como medidas. Es muy fácil representar medidas cuantitativas. Pero en medias algunas veces nos encontramos que hay medidas cualitativas y para este caso nos tocaría usar algún método para poderlas operar dentro de nuestro dominio como cuantitativas.

Acciones, situaciones y eventos

El razonamiento sobre los resultados de las acciones es fundamental para el funcionamiento de un agente basado en conocimiento. El Capítulo 7 proporciona ejemplos de sentencias proposicionales que describen cómo las acciones afectan al mundo de wumpus (por ejemplo, la Ecuación (7.3) en el Apartado 7.7, describe cómo la posición del agente cambia debido a un movimiento delantero). Una desventaja de la lógica proposicional, es la necesidad de tener diferentes copias de la descripción de la acción para cada intervalo de tiempo en la cual la acción se podría llevar a cabo. Para esto podemos optimizar usando la logica de primer orden o un árbol de decisiones.

Un evento se compone de aspectos de alguna pieza espacio-temporal (un segmento del universo espacio-temporal de múltiples dimensiones). Esta abstracción generaliza la mayoría de los conceptos que se han visto hasta ahora, incluyendo las acciones, localizaciones, tiempo, flujos y objetos físicos.

Procesos

Las categorías de eventos que cumplen esta propiedad se llaman categorías de procesos o categorías de eventos líquidos. Todos los subintervalos de un proceso son también miembros de la misma categoría de procesos. Mediante la misma notación que se empleó en los eventos discretos, se puede afirmar que, por ejemplo, Shankar iba volando en algún momento del día de ayer.

Intervalos

El tiempo es importante para cualquier agente que realice acciones, y se ha realizado mucho trabajo para la representación de intervalos de tiempo. Aquí se consideran dos clases: momentos e intervalos extendidos. La diferencia es que sólo los momentos tienen duración cero.

Eventos mentales y objetos mentales

En esencia, lo que se precisa es un modelo de los objetos mentales que existen en la cabeza (o en la base de conocimiento) de alguien y los procesos mentales para manipular esos objetos mentales. El modelo debe ser fiel a la realidad, pero no tiene por qué ser detallado. No se necesita ser capaz de predecir cuántos milisegundos le llevará a un agente en concreto realizar una deducción, ni tampoco será necesario predecir qué neuronas se dispararán cuando a un animal se le presenta un determinado estímulo visual. Llegará con concluir que el oficial de policía rumano podría informar de cómo llegar a Bucarest si conoce el camino y se da cuenta de que alguien está perdido.

Una teoría formal de creencias

Se comenzó trabajando con las relaciones existentes entre agentes y «objetos mentales» (relaciones como Cree, Conoce y Desea). Las relaciones de este tipo se denominan actitudes de proposición, porque describen una actitud que un agente puede tomar hacia una proposición. Supóngase que Lois cree algo, es decir, Cree(Lois, x). ¿Qué tipo de cosa es x? Obviamente x no puede ser una sentencia lógica. Si Vuela(Supermán) es una sentencia lógica, no se puede decir Cree(Lois, Vuela(Supermán)), porque sólo los términos (no las sentencias) pueden ser argumentos de los predicados. Pero si Vuela es una función, entonces Vuela(Supermán) es un candidato para ser un objeto mental, y Cree pue-

de ser una relación entre una gente y un flujo proposicional. Convertir una proposición

en un objeto, se conoce con el nombre de reificación.

Sistemas de razonamiento para categorías

Se han visto las categorías como bloques de construcción primarios para cualquier esquema de representación del conocimiento a gran escala. Existen dos familias de sistemas íntimamente relacionadas: (i) las redes semánticas proporcionan una ayuda gráfica para visualizar una base de conocimiento, así como algoritmos eficientes para inferir propiedades de un objeto con base en su pertenencia a una categoría; (ii) la lógica descriptiva proporciona un lenguaje formal para construir y combinar definiciones de categorías, así como algoritmos eficientes para decidir las relaciones de subconjunto y superconjunto entre categorías.

Redes semánticas

En 1909, Charles Peirce propuso una notación gráfica de nodos y arcos denominada grafos existenciales que él denominó «la lógica del futuro». Entonces empezó un debate de larga duración entre los defensores de la «lógica» y los defensores de las «redes se mánticas». Desafortunadamente, el debate oscureció el hecho de que las redes semánticas (por lo menos aquellas con un concepto de semántica bien definido) son una forma de lógica. La notación que proporcionan las redes semánticas para cierta clase de sentencias es a menudo más conveniente, pero si se deja de lado la «interfaz humana», los conceptos base (objetos, relaciones, cuantificación, etc.) son los mismos.

Lógica descriptiva

La sintaxis de la lógica de primer orden está diseñada para hacer más fácil el afirmar cosas sobre objetos. La lógica descriptiva se basa en notaciones que están diseñadas para hacer más fácil describir definiciones y propiedades de categorías. Los sistemas de lógica descriptiva han evolucionado desde las redes semánticas, en respuesta a las presiones para formalizar el significado de la red y retener al mismo tiempo, el énfasis en la estructura taxonómica como principio organizacional.

Las principales tareas de inferencia para la lógica descriptiva son la subsunción (comprobar si una categoría es un subconjunto de otra a través de la comparación de sus definiciones) y la clasificación (comprobar si un objeto pertenece a una categoría). Algunos sistemas también incluyen consistencia de la definición de una categoría (si el criterio de pertenencia puede ser satisfecho lógicamente).

Razonamiento con información por defecto

En la sección precedente, se ha visto un ejemplo simple de una aserción con un valor por defecto: las personas tienen dos piernas. Este valor por defecto puede ser sobrescrito con información más específica, como que Long John Silver tiene una pierna. Se ha visto que el mecanismo de herencia en las redes semánticas implementa la sobrescritura de valores por defecto de forma simple y natural. En esta sección, se estudiarán los valores por defecto de forma más general, con la vista puesta hacia la comprensión de la semántica de los valores por defecto, en vez de proporcionar tan sólo un mecanismo procedimental.

Mundos abiertos y cerrados

Suponga que estaba mirando en un tablón de noticias en el Departamento de Informática de una Universidad y vio una nota que decía, «Se ofrecerán los siguientes cursos: CS 101, CS 102, CS 106, EE 101».

¿Cuántos cursos se ofrecerán?, si su respuesta es «cuatro», estará en consonancia con un sistema de base de datos típico. Dada una base de datos relacional con el equivalente de las cuatro aserciones Curso (CS, 101), Curso(CS, 102), Curso(CS, 106), Curso(EE, 101), La consulta SQL count \* from Curso devuelve 4. Por otro lado, un sistema basado en lógica de primer orden respondería «algo entre uno e infinito», no «cuatro». La razón es que las aserciones Curso no niegan la posibilidad de que se impartan otros cursos no mencionados, ni que los cursos que se mencionan sean diferentes los unos de los otros.

Este ejemplo muestra que los sistemas de bases de datos y las convenciones de los humanos para la comunicación, difieren de la lógica de primer orden en al menos dos puntos. En primer lugar, las bases de datos (y la gente) asume que la información proporcionada es completa, por lo que las sentencias atómicas para las que no se dispone de una aserción que diga que son ciertas, se consideran falsas. Esto es lo que se conoce con el nombre de asunción del mundo cerrado, o CWA (Closed-World Assumption). En segundo lugar, normalmente se asume que nombres distintos hacen referencia a objetos distintos. Esto se conoce con el nombre de asunción de nombres únicos, o UNA (Unique Names Assumption).

Sistemas de mantenimiento de verdad

La sección anterior argumentaba que la mayoría de las inferencias logradas por un sistema de representación del conocimiento tendrán sólo valores por defecto, en vez de ser absolutamente ciertas. Inevitablemente, algunos de los hechos inferidos serán erróneos y tendrán que ser retractados debido a la aparición de nueva información. Este proceso de llama revisión de la creencia. Supóngase que una base de conocimiento KB contiene una sentencia P (puede ser una conclusión por defecto generada por un algoritmo de razonamiento hacia delante, o simplemente una afirmación incorrecta) y que se desea ejecutar Decir(KB, ¬P). Para evitar el crear una contradicción, primero se ejecutará Retractar(KB, P). Esto parece sencillo, sin embargo, el problema surge si alguna sentencia adicional fue inferida utilizando P y afirmada en la base de conocimiento. Por ejemplo, la implicación P ⇒ Q podría haber sido utilizada para añadir Q. La solución «obvia» (retractar todas las sentencias que se infirieron utilizando P) falla, porque esas sentencias podrían tener otras justificaciones a demás de P. Por ejemplo, si también están en la base de conocimiento R y R ⇒ Q, entonces Q no debe ser borrado. Los sistemas de mantenimiento de verdad, o SMV, están diseñados para manejar justamente este tipo de complicaciones.

La revisión de la creencia se compara a menudo con la actualización de la creencia, que ocurre cuando se revisa una base de conocimiento para reflejar un cambio en el mundo, en lugar de trabajar con nueva información de un mundo fijo. La actualización de la creencia combina revisión de la creencia con razonamiento sobre el tiempo y el cambio. También está relacionada con el proceso de filtrado.