

Examen Unidad 1 y 2

Camacho Hector, Hernandez Miguel, Mendoza Adrian, Montoya Jehovany, Morales Eleanne, Navarro Guillermo, Ortega Alonso, Pérez Karen, Ramirez Fernando, Rosales Emilio, Salcedo Manuel, Serrano Roberto, Sevilla Vanessa, Torres Alejandro, Verde Carlos, Verdi Evelin, Villalobos Julio, Villegas Omar, Hernandez Angel, Ochoa Miguel.

Instituto Tecnológico de Tijuana

Calzada Del Tecnológico S/N, Fraccionamiento Tomas Aquino. Tijuana, Baja California. C.P. 22414

{hector.camacho, miguel.hernandez, adrian.mendoza, victor.montoya, damaris.morales17, guillermo.navarro, alonso.ortega17, alma.perez16, luis.ramirez, terius.rosales17, jose.salcedo, roberto.serrano, vanessa.sevilla16, alejandro.torres17, juan.verde, evelin.verdi, julio.gamino, omar.villegas, miguel.hernandez}@tectijuana.edu.mx, isc.miguelochoa@gmail.com
<http://tectijuana.edu.mx>

1. Sistemas basados en conocimiento

Es un sistema computarizado capaz de resolver problemas en el dominio en el cual posee conocimiento específico.

Durante los años 60, la mayor parte de los trabajos de investigación sobre la inteligencia artificial se centran en los algoritmos de búsqueda heurística y en la concepción de sistemas para la resolución de problemas con un interés, en principio, puramente teórico y académico, pero con la idea implícita de que los resultados pudieran ser aplicados a problemas reales. Algunas líneas con posibilidades de aplicación práctica inmediata, como la traducción automática entre lenguajes naturales, se abandonaron pronto al percibirse la dificultad del problema.

1.1. Concepto de conocimiento

Proceso en virtud del cual la realidad se refleja y reproduce en el pensamiento humano.

1.2. Lenguajes utilizados en la representación de conocimiento.

En el caso de los sistemas basados en conocimiento, el lenguaje en el que se expresa la ontología debe reunir características que a veces no es fácil compatibilizar:

- Sintaxis formalizada, para poder diseñar sobre bases sólidas un procesador.

- Semántica bien definida y que permita la implementación procedimental en el procesador de algoritmos de razonamiento eficientes.

Hay lenguajes formales o teóricos, que satisfacen en mayor o menor grado esas condiciones y lenguajes de implementación, o prácticos, que siguiendo el modelo de algún lenguaje formal, están adaptados para mecanizar la construcción de ontologías.

- Prolog es un lenguaje de implementación de la lógica de primer orden, que en sus versiones mas recientes incluye también construcciones para la programación con restricciones.
- OWL es un lenguaje de ontologías para la web basado en una lógica de descripciones.

Hasta la segunda mitad de los años 80 se estaban utilizando diversos lenguajes que podrían clasificarse en dos tipos:

- Lenguajes basados en la lógica de predicados de primer orden, con sintaxis y semántica formalizadas, con una base rigurosa para el razonamiento, pero con grandes dificultades para implementar algoritmos de razonamiento eficientes, con una rigidez sintáctica que impide ciertas concepciones y con pocas posibilidades de modularización.
- Lenguajes basados en modelos de psicología que, al estar derivados del estudio de la mente humana, permiten concepciones más naturales y algoritmos de razonamiento más eficientes, pero que tienen una sintaxis menos formalizada y carecen de una definición semántica precisa.

2. Mapas conceptuales

En inteligencia artificial, Quillian desarrollo una forma de mapa conceptual que se denominó redes semánticas y que se usa ampliamente para representar el conocimiento formal.

Un mapa conceptual es una técnica sencilla que permite representar el conocimiento de forma gráfica como redes conceptuales compuestas por nodos que representan los conceptos, y enlaces, que representan las relaciones entre los conceptos.

3. Redes semánticas

Las redes son estructuras que cuentan con un patrón que las caracteriza y que les permite relacionar diversos nodos. La semántica por otra parte, es aquello que está vinculado a la significación de los conceptos.

Se denomina red semántica al esquema que permite representar, a través de un gráfico, cómo se interrelacionan las palabras.

Existen dos formas posibles para representar una red semántica las cuales son:

- **Grafo:** este concepto pertenece a las ciencias computacionales y las matemáticas y se trata de un conjunto de elementos denominados nodos o vértices

que se conectan a través de enlaces conocidos como arcos o aristas a los cuales es posible entablar relaciones binarias.

- **Árbol:** cuando una red semántica no representa un ciclo, entonces es posible utilizar un árbol, que es un grafo en el que cualquier par de vértices debe estar conectado por un solo camino. El grafo presente en el árbol debe cumplir una serie de requisitos, como no tener ciclos y ser conexo (que cualesquiera dos vértices están unidos por al menos un camino) hasta que se le quite cualquiera de sus aristas.

4. Lógica de predicados

Es una proposición que expresa relaciones entre objetos y/o atributos asignados a los objetos.

4.1. Sintaxis

La sintaxis del lenguaje, que explica cómo construir oraciones.

Para construir las expresiones de la lógica de predicados, se utilizan dos tipos de símbolos:

- Símbolos no lógicos, dependientes del universo modelado.
- Símbolos lógicos, independientes del universo modelado.

4.2. Semántica

La semántica del lenguaje, que especifica las restricciones sistemáticas sobre cómo se relacionan las oraciones con aquello que está sucediendo.

El significado de las fórmulas de un lenguaje de la lógica de predicados de primer orden $L^1(S)$ se determina en dos etapas:

1. Atribuyendo una interpretación a cada término utilizado precisando la entidad del universo modelado que está siendo denotada.
2. Asignando un valor de verdad a los predicados según si la relación denotada se verifica o no en el universo. Conociendo los valores de verdad de las fórmulas atómicas, se puede determinar el valor de verdad de una fórmula compuesta aplicando la semántica convencional de los símbolos lógicos.

Esto requiere que el dominio modelado tenga una estructura compatible con la estructura de los símbolos no lógicos del conjunto S . [11]

4.3. Validez

La validez de una oración dependerá tanto de la interpretación como del mundo.

4.4. Inferencia

Conjunto de reglas donde éstas sólo hacen manipulación sintáctica.

Una colección de reglas de inferencia es válida si preserva la noción de verdad bajo las operaciones de derivación.

4.5. Ejemplos

1.- Todo número es imaginario.

$\forall (x)(N(x) \rightarrow I(x))$ se lee: "Para todo x tal que x es un número entonces x es imaginario"

2.-Algún número no es par.

$\exists (x)(N(x) \wedge \neg P(x))$ se lee: "existe un x tal que x es un número y no es par"

5. Razonamiento con incertidumbre

Razonamiento

El razonamiento es una operación lógica mediante la cual, partiendo de uno o más juicios, se deriva la validez, la posibilidad o la falsedad de otro juicio distinto.

Incertidumbre

Falta de información adecuada para tomar una decisión o realizar un razonamiento. Puede impedir llegar a una conclusión correcta.

Objetivo del razonamiento con incertidumbre

Un sistema inteligente debe poder tomar decisiones aunque no tenga toda la información o conocimiento necesarios, e incluso cuando existan errores en la información que recibe o en su conocimiento.

Ser capaz de razonar sin tener todo el conocimiento relevante en un campo determinado utilizando lo mejor posible el conocimiento que se tiene. Asociar a los elementos del formalismo de representación, información adicional (normalmente valores numéricos) que indique su grado de certeza y manejar esa información en las inferencias[1].

Ejemplo: Un robot móvil tiene incertidumbre respecto a lo que obtiene de sus sensores y de su posición en el mundo.

5.1. Aprendizaje

El aprendizaje es el proceso a través del cual adquirimos ciertos conocimientos, competencias y habilidades. Normalmente, el aprendizaje es el producto del estudio o de la práctica sobre un determinado tema[2].

5.2. Razonamiento probabilístico

El razonamiento es un proceso que permite a las personas extraer conclusiones a partir de premisas dadas previamente. Dentro de las teorías acerca del razonamiento humano, el razonamiento probabilístico es considerado un tipo de razonamiento que se apoya en los modelos de la teoría de probabilidades. La probabilidad es un concepto matemático que tiene que ver con las leyes del azar: es la frecuencia esperada o teórica cuando entran en función las leyes de la casualidad.

Los valores de probabilidad varían entre 0 y 1, donde el valor 1 equivale a la certeza absoluta y el valor 0 equivale a la ausencia de probabilidad.

5.3. Lógicas multivaluadas

La lógica multivariada se ha usado en matemáticas como procedimiento para buscar modelos no estándar. Puede resultar también útil para entender la lógica dinámica. El principio de bivalencia ha sido tomado tradicionalmente como un principio lógico fundamental: toda proposición es verdadera o falsa. Si no es verdadera, es falsa y si no es falsa, es verdadera. No hay tercera opción. Por eso se le conoce también como principio del tercero excluido[3].

5.4. Lógica difusa

Lógica difusa o lógica heurística se basa en lo relativo de lo observado como posición diferencial. Se adapta mejor al mundo real en el que vivimos, e incluso puede comprender y funcionar con nuestras expresiones, del tipo "hace mucho calor", "no es muy alto", "el ritmo del corazón está un poco acelerado", etc.

Aplicación

La lógica difusa se utiliza para la resolución de una variedad de problemas, principalmente los relacionados con control de procesos industriales complejos y sistemas de decisión en general, la resolución la compresión de datos[4].

5.5.

Ejemplos

Razonamiento con incertidumbre

Una persona acostumbrada a vivir en La Paz puede tener un significado para el término “calor” que es diferente del significado aceptado por un residente de la región amazónica de Pando.

Razonamiento probabilístico

La probabilidad de que Juan muera algún día es 1(100% de certeza de que el evento ocurrirá), mientras que la probabilidad de que María viva 200 años es 0(100% de certeza de que el evento no ocurrirá). Sin embargo, en la vida cotidiana los eventos rara vez tienen una probabilidad de 1 o 0, sino que las probabilidades se ubican en un número intermedio entre estos dos extremos.

Lógica

Multivaluada

La lógica multivaluada que veremos toma como ejemplos paradigmáticos de enunciados que expresan proposiciones que no son verdaderas ni falsas a los futuros contingentes, es decir enunciados que refieren a hechos futuros que no son necesarios, sino que pueden darse o no de manera contingente. El ejemplo clásico, que le debemos a Aristóteles, es: (A) “Mañana habrá una batalla naval”. Según defensores de un tercer valor de verdad, si bien es cierto que, o bien mañana habrá una batalla naval o bien no la habrá, de ello no se sigue que la proposición que expresa el enunciado (A) sea verdadera o falsa. Si mañana hay una batalla naval, la proposición será verdadera y si no la hay, será falsa. Sin embargo, de ello solamente se sigue que mañana la proposición será verdadera o falsa. Pero esto no nos dice nada sobre hoy. Más bien parece que hoy la proposición no es todavía ni verdadera ni falsa. Para que sea verdadera es necesario que mañana haya una batalla naval. Para que sea falso, es necesario que mañana no haya una batalla naval. Hasta mañana, no se cumplirán ninguna de las condiciones. La proposición, por lo tanto, por ahora carece de cualquiera de esos valores de verdad hoy.[10]

Lógica Difusa

Control de velocidad de un automóvil: el sistema de control de un vehículo no tripulado viene caracterizado por 3 variables: velocidad, aceleración y distancia al objetivo. El sistema automático puede inyectar más o menos gasolina al vehículo para que se aproxime al destino de forma eficaz sin frenos. Teniendo en cuenta reglas del tipo "Si esta lejos y a velocidad lenta, acelera", construye un modelo difuso que controle lo mejor posible el vehículo para que se aproxime lo más posible al punto de destino (que puede ser variable).

6. Métodos

La solución de problemas es fundamental para la mayoría de las aplicaciones de IA, existen principalmente dos clases de problemas que se pueden resolver mediante procesos computables:

Aquéllos en los que se utiliza un algoritmo determinista que garantiza la solución al problema y las tareas complejas que se resuelven con la búsqueda de una solución, de ésta última clase de problemas se ocupa la IA.

Métodos para la solución de problemas.

Para la búsqueda de éstas soluciones se han desarrollado técnicas como las siguientes :

- Búsqueda ciega.
- Primero en profundidad.
- Primero a lo ancho.
- Solución por costo mínimo.
- Reducción de Problemas, grafos AND/OR, árboles de juegos.
- Heurística, funciones de evaluación, búsquedas heurísticas en grafos AND/OR.
- Técnicas de poda : alfa, beta, alfa-beta, hacia adelante y otras.

Métodos Básicos.

Primero en profundidad.

Explora cada camino posible hasta su conclusión antes de intentar otro camino.

Ejemplos:

Primero en anchura (breadthfirst).

En inglés, breadth-first search.

Si el conjunto open se maneja como una lista FIFO, es decir, como una cola, siempre se estará visitando primero los primeros estados en ser generados. El recorrido del espacio de estados se hace por niveles de profundidad.

```
procedure      Búsqueda_en_amplitud      {
open           ()[estado_inicial]
closed        {}
while         (open no está vacía)      {
  remover     el primer estado X de la lista open
  if          (X es un estado objetivo)  return éxito
```

```

else
    generar el conjunto de sucesores del estado X
    agregar el estado X al conjunto closed
    eliminar sucesores que ya están en open o en closed
    agregar el resto de los sucesores al final de open
}
}
return fracaso
}

```

Si el factor de ramificación es B y la profundidad a la cual se encuentra el estado objetivo más cercano es n , este algoritmo tiene una complejidad en tiempo y espacio de $O(B^n)$. Contrariamente a la búsqueda en profundidad, la búsqueda en amplitud garantiza encontrar el camino más corto.

Primero en profundidad (depthfirst).

En inglés, depth-first search.

Si el conjunto open se maneja como una lista LIFO, es decir, como un stack, siempre se estará visitando primero los últimos estados en ser generados. Esto significa que si A genera B y C , y B genera D , antes de visitar C se visita D , que está más alejado de la raíz A , o sea más profundo en el árbol de búsqueda. El algoritmo tiene en este caso la tendencia de profundizar la búsqueda en una rama antes de explorar ramas alternativas.

```

procedure Búsqueda_en_profundidad {
open
closed
while (open no está vacía) {
    remover el primer estado X de la lista open
    if (X es un estado objetivo) return éxito
    else {
        generar el conjunto de sucesores del estado X
        agregar el estado X al conjunto closed
        eliminar sucesores que ya están en open o en closed
        agregar el resto de los sucesores al principio de open
    }
}
return fracaso
}

```

Considerando que la cantidad promedio de sucesores de los nodos visitados es B (llamado en inglés el branching factor y en castellano el factor de ramificación), y suponiendo que la profundidad máxima alcanzada es n , este algoritmo tiene una complejidad en tiempo de $O(B^n)$ y, si no se considera el conjunto closed, una complejidad en espacio de $O(B \times n)$. En vez de usar el conjunto closed, el control de ciclos se puede hacer descartando aquellos estados que aparecen en el camino generado hasta el momento (basta que cada estado generado tenga un puntero a su padre).

El mayor problema de este algoritmo es que puede "perdersse" en una rama sin encontrar la solución. Además, si se encuentra una solución no se puede garantizar que sea el camino más corto.

7. Problemas de búsqueda

Un problema de búsqueda consta con de:

- Un espacio de estados
- Un conjunto de operadores (acciones, no costes)
- Un estado inicial (punto de partida de la búsqueda)
- Una función objetivo (comprobar si el estado actual corresponde a una solución del problema)
- La búsqueda la realiza un programa (o agente)
- El espacio de búsqueda será un grafo dirigido en el que cada nodo representa un posible estado en el sistema

Dependiendo del problema, cada nodo incluirá una descripción completa del sistema, o bien sólo las modificaciones necesarias para pasar de un nodo padre a su hijo

7.1. Determinísticos

El espacio de estados determinísticos contiene un único estado inicial y seguir la secuencia de estados para la solución. Los espacios de estados determinísticos son usados por los sistemas expertos.

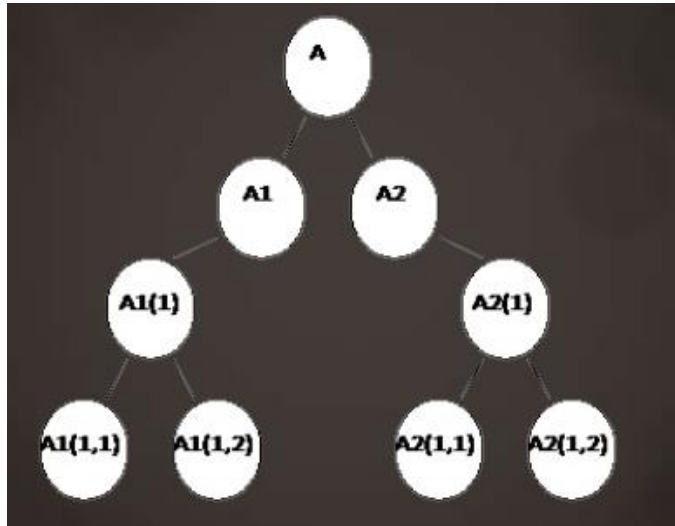
Se puede describir a su vez, que un sistema determinístico si, para un estado dado al menos aplica una regla a él y de solo una manera

7.2. No determinísticos

El no determinístico contiene un amplio número de estados iniciales y sigue la secuencia de estados perteneciente al estado inicial del espacio. Son usados por un sistema de lógica difusa. En otras palabras, si más de una regla aplica a cualquier estado particular del sistema, o si una regla aplica un estado particular del sistema en más de una manera, entonces el sistema es no determinístico.

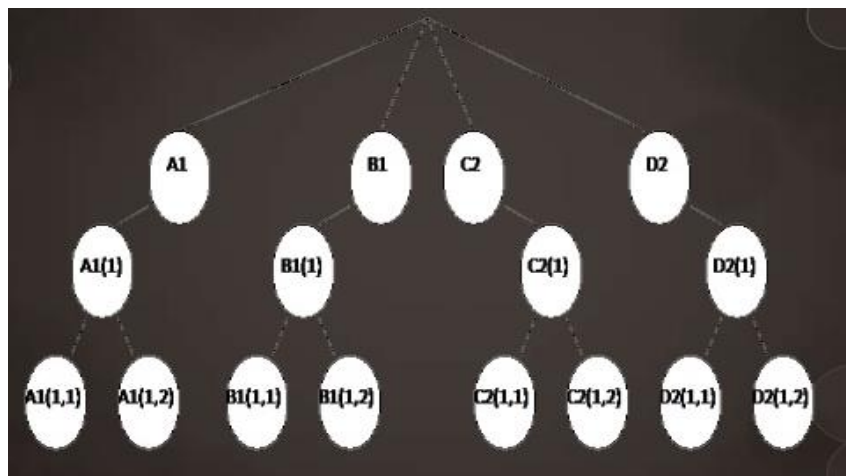
7.3. Ejemplos

Estados



Determinísticos

Estados No Determinísticos



8. Referencias

[1] Razonamiento con incertidumbre. Consultado el: 08 de Marzo del 2018, de Sistemas Expertos e inteligencia artificial Sitio web: <http://www.udb.edu.sv/udb/archivo/guia/informatica-ingenieria/sistemas-expertos-e-inteligencia-artificial/2016/i/guia-7.pdf>

[2] Aprendizaje. Consultado el: 08 de Marzo del 2018, de Psicología y mente Sitio web: <https://psicologiymente.net/tags/aprendizaje>

- [3]UNEFA. (2010). Lógica multivaluada.Consultado el: 08 de Marzo 2018, de Blogger Sitio web: <http://logicamultivaluada.blogspot.mx/>
- [4]Lógica Difusa.Consultado el: 08 de Marzo 2018, de EcuRed Sitio web: https://www.ecured.cu/L%C3%B3gica_difusa
- [5]Redes Semánticas.Consultado el: 08 de Marzo 2018, Sitio web: <https://definicion.de/red-semantica/>
- [6](2011). Lógica de predicados.Consultado el: 08 de Marzo del 2018, de Matemáticas Discretas Sitio web: <https://matedisunidad3.wordpress.com/category/3-2-logica-de-predicados/>
- [7] (2014). Sistemas basados en conocimiento. Consultado el: 08 de Marzo del 2018, Sitio web: <http://sig-sbc-ll-ym.blogspot.mx/>
- [8] Representación del conocimiento. Consultado el: 08 de Marzo 2018, de Inteligencia Artificial Sitio web: <http://inteligenciaartificial-isc.blogspot.mx/p/unidad-3-representacion-del.html>
- [9] Problema de búsqueda. Consultado el: 08 de Marzo 2018, de Inteligencia Artificial Sitio web: <http://elvex.ugr.es/decsai/iaio/slides/A3%20Search.pdf>
- [10]. Axel Arturo Barceló Aspeitia. <http://www.filosoficas.unam.mx/~abarcelo/LMV/Sesion2.pdf>, de UNAM Sitio web: <http://www.filosoficas.unam.mx/~abarcelo/LMV/Sesion2.pdf>
- [11].Users.dcc.uchile.cl. (2018). Apuntes de Inteligencia Artificial. [online] Available at: <https://users.dcc.uchile.cl/~abassi/Cursos/IA/Apuntes/c3.html> [Accessed 14 Mar. 2018].
- [12].Ccc.inaoep.mx. (2018). [online] Available at: <https://ccc.inaoep.mx/~esucar/Clases-MetIA/MetIA-09.pdf> [Accessed 14 Mar. 2018].
- [13].Métodos. (2018). [online] Available at:<https://drive.google.com/file/d/0B0ZuN9AKIG-MNmYzOGQ0NjYtNzE0Ni00NTUxLWI2ODctZjY4OTY3OWI5MThi/view?ddrp=1&hl=en>