

Universidad De Costa Rica
Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

Paradigmas computacionales
CI-1441

Grupo 01

Examen 2

Profesor:
Álvaro de la Ossa Osegueda

Eduardo Biazzeiti Sibaja | B40999

II-2018

1. En el capítulo 16 del libro de Luger y Stubblefield (2009), que trata la integración de la programación lógica y la programación funcional, se construye un intérprete Prolog en Lisp, cuya función *central* es **solve**, que recibe una meta a probar y un conjunto de sustituciones, y devuelve todas las soluciones consistentes con la base de conocimientos. En el caso general (la meta es una conjunción), se invoca a una función llamada **filter-through-conj-goals**, que recorre la lista de submetas, y en el caso trivial (la meta es simple), se invoca a la función **infer**.

- a. ¿Qué información produce **infer** sobre la meta que se desea probar con el intérprete?

La función **infer** genera un flujo, el cual contiene todas las sustituciones que hacen que la meta tenga éxito en comparación con la base de conocimientos.

- b. ¿Qué efectos tiene la ejecución de **infer** en la base de conocimientos (por ejemplo, ¿se añaden o se eliminan expresiones de la base?).

Esta no se modifica, ya que no se añaden ni se eliminan expresiones de la base. Solamente se agregan expresiones al flujo de salida.

- Referencia: http://www.cs.fsu.edu/~cap5605/Luger_Supplementary_Text.pdf

2. En la Teoría de la Complejidad Computacional, ¿qué quiere decir que un problema sea *tratable*?

Un problema tratable se refiere a aquél en el que existe, al menos, un algoritmo capaz de resolverlo de manera eficiente y en un tiempo razonable para entradas de gran tamaño.

Referencias:

- <https://www.cs.us.es/~marper/docencia/TCC-2015/temas/tema-1-2015-16-trans.pdf>
- https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/pluginfile.php/607665/mod_resource/content/1/computabilidad.pdf

3. En el marco de trabajo de la Inteligencia Artificial y las Ciencias Cognoscitivas estudiado en el curso, ¿qué quiere decir que un modelo de inteligencia artificial sea *psicológicamente plausible*?

Que un modelo sea psicológicamente plausible se refiere a que el modelo tiene la capacidad de reproducir y analizar aspectos de la comprensión humana o ciertos entendimientos humanos, bajo las mismas condiciones. Por ejemplo, si un individuo presenta ciertos comportamientos realizando una tarea, y existe un modelo IA funcionando en el mismo entorno, entonces ambos deben tener un desempeño muy parecido.

Referencias:

- <https://philarchive.org/archive/GONEEL-2>
- <https://books.google.co.cr/books?id=rv3BBwAAQBAJ>

4. Explique las medidas de *trabajo* y *eficiencia* de la complejidad computacional de algoritmos paralelos.

- Trabajo: Se refiere al tiempo total que tardan todos los algoritmos, en cada uno de los diferentes procesadores, en ejecutarse. Se calcula usando la fórmula:

$$W_p = \sum_{i=1}^p W_i = pT_p$$

donde W_i indica el trabajo de cada algoritmo, y W_p indica la sumatoria de todos los algoritmos de todos los procesos.

- Eficiencia: Se refiere a qué tan buen uso se le da a los recursos por parte de los algoritmos. Se mide con un número entre 0 y 1, donde 1 indica el caso óptimo, el cual es que un algoritmo paralelo realice la misma cantidad de trabajo que un algoritmo secuencial. Siempre se busca maximizar esa eficiencia. Para calcularla, se usa la siguiente fórmula:

$$E = \frac{S}{p} = \frac{T_s}{pT_p}$$

donde S se refiere a la aceleración, p se refiere a la cantidad de procesadores, T_s se refiere al tiempo secuencial y T_p se refiere al tiempo paralelo

Referencias:

- https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/pluginfile.php/606240/mod_resource/content/1/progr_acion%20paralela%20cnca.pdf
- Barbay, Jérémy (2012). Algoritmos paralelos y distribuidos.

5. A continuación se describen un sistema multiagente con tres tipos de agente. Seleccione dos de ellos y responda las preguntas que se presentan al final.

Se tiene un SMA de monitoreo de una parcela agrícola. Su objetivo principal es detectar en forma temprana y alertar al productor agrícola de la presencia de plagas. Las clases de agente son: *detectores de plagas* (computacionales), *asesores* (computacionales), y *productores agrícolas* (humanos); el entorno de los agentes está conformado por la *parcela*, la *base de datos de plagas*, y una *lista de recomendaciones* del asesor.

Agente detector de plagas. Este tipo de agente toma en intervalos fijos de 4 horas imágenes de la parcela y las procesa para determinar la presencia de plagas (p.ej., nemátodos, ácaros, hongos). Diariamente produce 6 registros en la base de datos. Utiliza métodos de procesamiento de señales y de reconocimiento de patrones para determinar si hay presencia de alguna plaga, y al concluir el análisis, añade al registro esa información.

Agente asesor. Este tipo de agente posee una lista de todos los tipos de acción que es posible llevar a cabo para atacar las plagas. Actúa una vez al día. Para cada uno de los seis últimos registros del detector de plagas, selecciona las acciones aplicables de la lista general, las *instancia* en cada caso (es decir, las especifica o las ajusta a las condiciones informadas por el agente detector de plagas), y se las envía al agente productor.

Agente productor. Este agente revisa una vez al día la lista de recomendaciones producidas por el agente asesor. El objetivo del productor es maximizar su ganancia futura derivada de la venta de sus productos, por lo que ordena la lista de recomendaciones producidas por el agente asesor, en orden descendente de su probabilidad de maximizar la destrucción de la plaga o de minimizar el daño a los productos en la parcela.

(a) De las arquitecturas de agente descritas por Russell y Norvig (2010) en el capítulo 2 de su libro, ¿cuál es más apropiada para construir el agente, y por qué?

1. Para construir el agente detector de plagas, la arquitectura más adecuada es la del agente basado en modelos. Según la descripción del libro, esta arquitectura debe mantener un estado interno que dependa de la historia percibida y que, de ese modo, refleje por lo menos alguno de los aspectos no observables del estado actual. El agente detector de plagas mantiene ese estado interno tomando imágenes de la parcela cada cierto intervalo de tiempo. Gracias a esas imágenes, se puede determinar la presencia de plagas, esto se refiere a uno de los aspectos no observables que describe el libro sobre la arquitectura.

2. Para construir el agente asesor, la arquitectura del agente basado en objetivos es la más adecuada. El libro describe esta arquitectura como aquella que necesita información sobre la meta que describa las situaciones que son deseables. El programa del agente se puede combinar con información sobre los resultados de las acciones posibles para elegir las acciones que permitan alcanzar el objetivo. En este caso, y debido a que el agente ya cuenta con una lista de acciones posibles para atacar las plagas, el agente debe ser capaz de combinar acciones hasta encontrar la o las adecuadas para cada uno de los registros del detector.

Referencias:

- Russell, Stuart. Norvig, Peter (2010). Artificial Intelligence: A Modern Approach, Third Edition.
- <https://people.eecs.berkeley.edu/~russell/aima1e/chapter02.pdf>

(b) De los paradigmas y métodos de la lista siguiente, ¿cuál o qué combinación de ellos es más apropiada para implementar el agente, y por qué?

- a. Sistemas de reglas de producción
 - b. Árboles de decisión (ID3)
 - c. Aprendizaje analítico (EBL)
 - d. Redes neuronales artificiales (RNA)
 - e. Computación evolutiva
 - f. Otro (especifique)
1. Para el agente detector de plagas, lo más ideal sería usar RNA. El agente usa patrones para determinar la presencia de plagas, y las redes neuronales artificiales son un método muy eficaz para reconocer patrones.
 2. Para el agente asesor, el método ID3 es el más apropiado. Como el agente genera una lista con todas las posibles acciones para resolver plagas, se necesita un método que permita entradas de gran tamaño. Se define el objetivo, y después el algoritmo se encargará de generar ramas y hojas, en las cuales habrán posibles acciones que se pueden, o no, llevar a cabo para atacar la plaga.

Referencias: Presentaciones presentes en mediación virtual.