

Guía para el ETS de Fundamentos de Inteligencia Artificial

UNIDAD I

I. Responda de forma concreta

1. ¿Qué se entiende por *cognición*?
2. Defina el concepto de *mente*
3. ¿Qué es *pensamiento*?
4. Defina el concepto de *inteligencia*
5. ¿Cuáles son las *inteligencias múltiples* que identifica Howard Gardner?
6. Explique el concepto de *inteligencia artificial*
7. Explique los conceptos de *inteligencia artificial fuerte* e *inteligencia artificial débil*
8. Explique:
 - a) Representación del conocimiento
 - b) Aprendizaje de máquina, aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo
9. En el ámbito de la inteligencia artificial ¿qué es un *agente*?
10. Describa las arquitecturas de agentes: reflejo simple, basados en modelos, basados en metas y basados en utilidad
11. Explique las diferencias entre:
 - a) Ambientes accesibles y ambientes inaccesibles
 - b) Ambientes determinísticos y no determinísticos
 - c) Ambientes episódicos y no episódicos
 - d) Ambientes discretos y continuos
 - e) Ambientes estáticos y dinámicos
12. Defina:
 - a) Agente reactivo
 - b) Agente racional

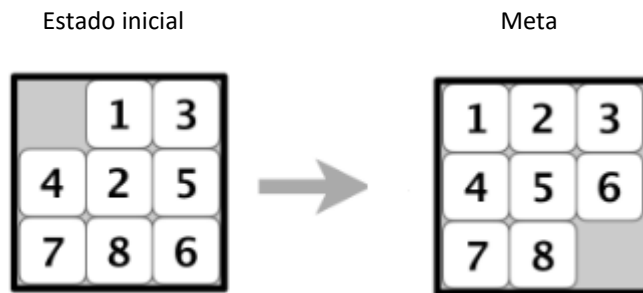
UNIDAD II

I. Responda de forma concreta

1. ¿Qué es un algoritmo de búsqueda? ¿Qué es búsqueda no informada? ¿Qué es búsqueda informada?
2. Explique el algoritmo de Búsqueda Primero en Anchura
3. Explique el algoritmo de Búsqueda Primero en Profundidad
4. ¿Qué es una heurística?
5. Explique el algoritmo de Escalada Simple
6. Explique el Algoritmo Primero el Mejor (o ávara o voraz)
7. Explique el algoritmo A*
8. Explique qué es la búsqueda adversaria.
9. Explique el algoritmo MiniMax
10. Explique el algoritmo de Poda Alfa-Beta
11. Compare los algoritmos de búsqueda Primero en Anchura, Primero en Profundidad, Escalada Simple, Primero el mejor y A*, con base en: completitud, optimalidad, complejidad temporal y complejidad espacial.

II. Resolución

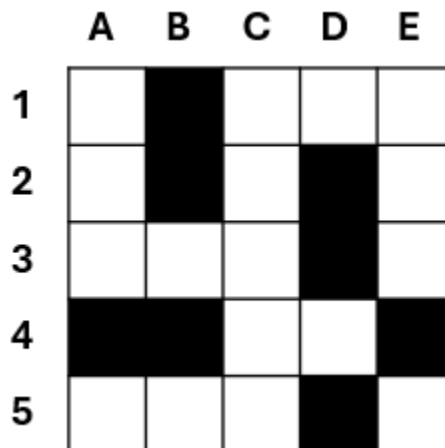
1. Considerando lo siguiente:



Elabore los árboles de:

- Búsqueda en anchura para llegar a la meta
- Búsqueda en profundidad para llegar a la meta

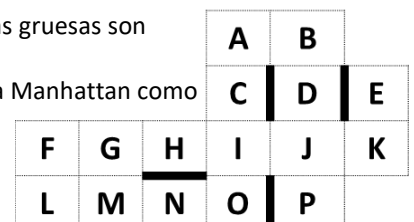
2. Considerando:



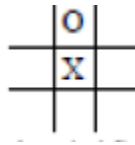
Dibuje los árboles de búsqueda en primero anchura y primero en profundidad para llegar de la casilla A1 a la casilla E3, mostrando claramente los niveles en el árbol.

3. Considere la siguiente figura.

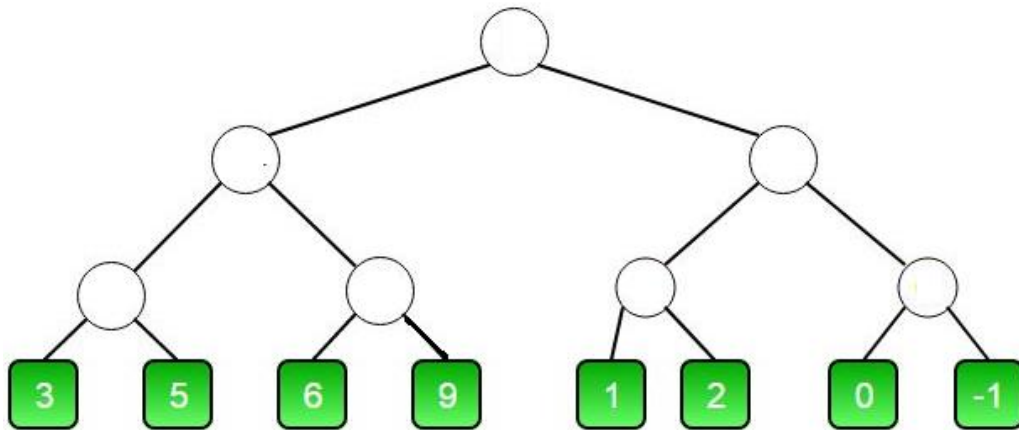
- Dibuje el árbol de búsqueda en amplitud para llegar de G a P (las líneas gruesas son obstáculos).
- Dibuje el árbol de búsqueda A* para llegar de G a P, utilice la distancia Manhattan como heurística.



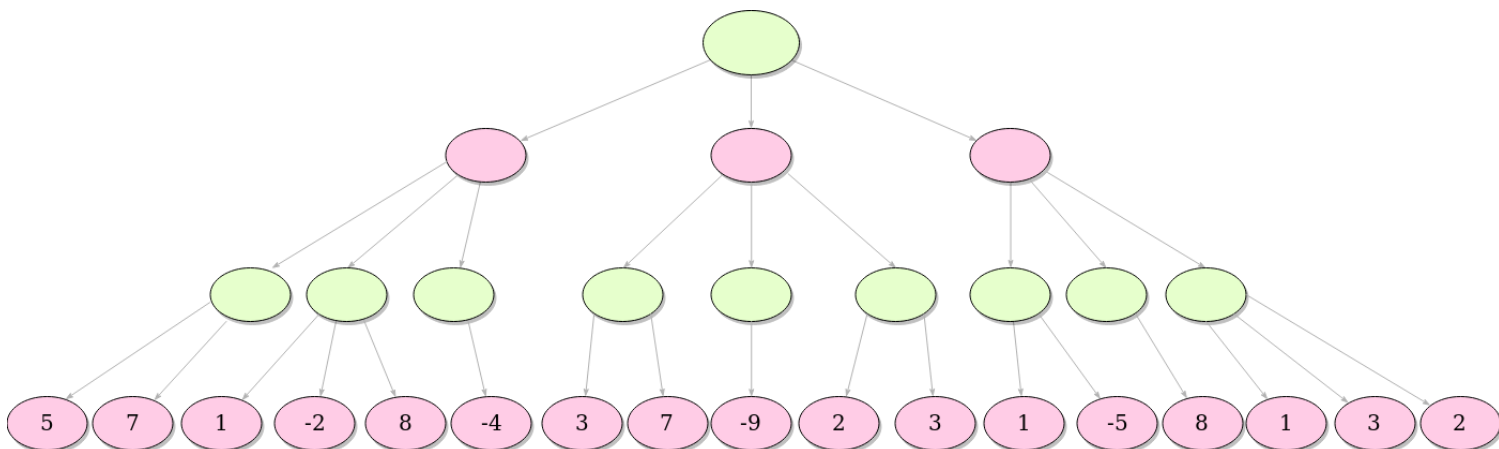
4. Considerando el estado del juego Tic-Tac-Toe que está en la figura, y que MAX realizará la siguiente jugada con X, utilice MiniMax para determinar la mejor jugada para MAX, desarrolle dos niveles y como heurística las líneas ganadoras – líneas perdedoras como función de utilidad para los nodos hoja, en caso de que sea estado final use valor mínimo ($-\infty$) si gana MIN o máximo ($+\infty$) si gana MAX.



5. Aplique poda al siguiente árbol indicando las ramas que se podan y la mejor jugada para MAX.



6. Aplique poda al siguiente árbol indicando las ramas que se podan y la mejor jugada para MAX.



UNIDAD III

I. Responda de forma concreta

13. ¿Qué es conocimiento?
14. ¿Qué es un modelo de representación del conocimiento en el contexto de la Inteligencia Artificial?
15. ¿Qué características debe tener un modelo de representación del conocimiento?
16. ¿Qué es un sistema basado en conocimiento?
17. Ejemplifique los razonamientos: deductivo, inductivo y abductivo.
18. ¿Qué es un sistema basado en reglas?
19. ¿Qué son las reglas de producción?
20. ¿Qué es encadenamiento hacia adelante?
21. ¿Qué es encadenamiento hacia atrás?
22. ¿Qué es una ontología?
23. ¿Qué es una red semántica?
24. ¿Qué es un marco o frame?
25. ¿Qué es un guion?
26. ¿Qué son los modelos de dependencia conceptual?
27. ¿Qué son los guiones?
28. ¿Qué es la lógica difusa?
29. ¿Qué es un conjunto difuso? ¿Qué es una función de membresía?
30. Explique qué son las variables lingüísticas
31. Explique el método Mamdani

II. Resuelva

1. Formalizar en lógica de predicados de primer orden
 - a) Todo paciente con fiebre tiene una infección.
 - b) Algunos médicos no recetan antibióticos.
 - c) Si una persona tiene tos y fiebre, entonces debe consultar al médico.
 - d) Ningún paciente alérgico a la penicilina debe recibirla.
 - e) Existen pacientes que tienen diabetes y presión alta.
 - f) Todo medicamento tiene efectos secundarios.
 - g) No todos los síntomas indican una enfermedad grave.
 - h) Cualquier persona vacunada contra el virus está protegida.
 - i) Si un medicamento es caducado, no debe ser administrado.
 - j) Todo virus puede causar una enfermedad, a menos que el paciente esté inmunizado.
2. Escriba en lenguaje natural el significado de cada una de las siguientes sentencias expresadas en lógica de primer orden. Asegurándose de interpretar correctamente los predicados, las relaciones y los cuantificadores utilizados.
 - a) $\exists x (LucesEncendidas(x) \wedge MotorApagado(x))$
 - b) $\forall x (SensorOxigeno(x) \wedge Defectuoso(x) \rightarrow AfectaRendimiento(x))$
 - c) $\forall x (Auto(x) \wedge AceleracionIrregular(x) \rightarrow FiltroCombustibleSucio(x))$
 - d) $\exists x (Llanta(x) \wedge PresionBaja(x))$
 - e) $\forall x (Freno(x) \wedge Desgastado(x) \rightarrow AumentaDistanciaFrenado(x))$

3. Represente en **Prolog** el siguiente árbol genealógico, utilizando solo las relaciones:

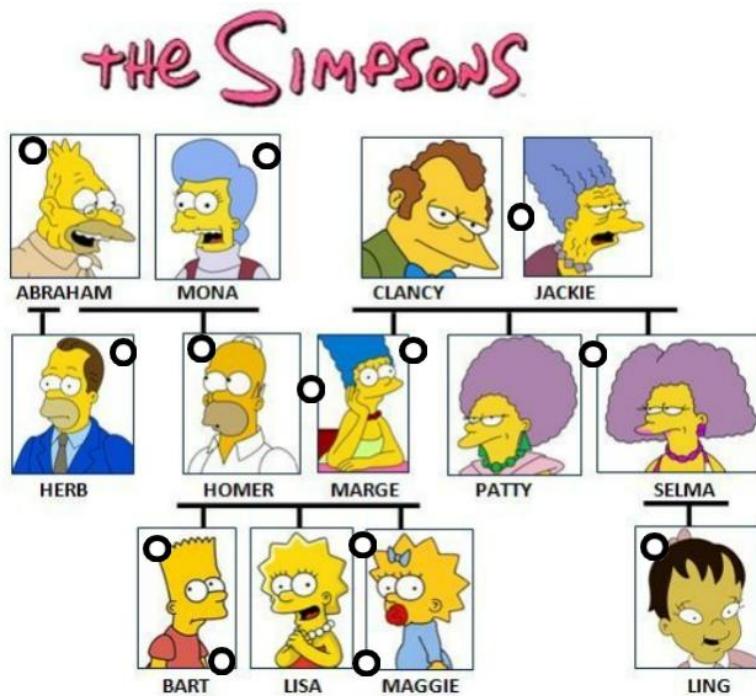
- progenitor
- matrimonio

Y los atributos:

- hombre
- mujer

Y defina las reglas para:

- tío
- tia
- primo
- prima
- cuñada



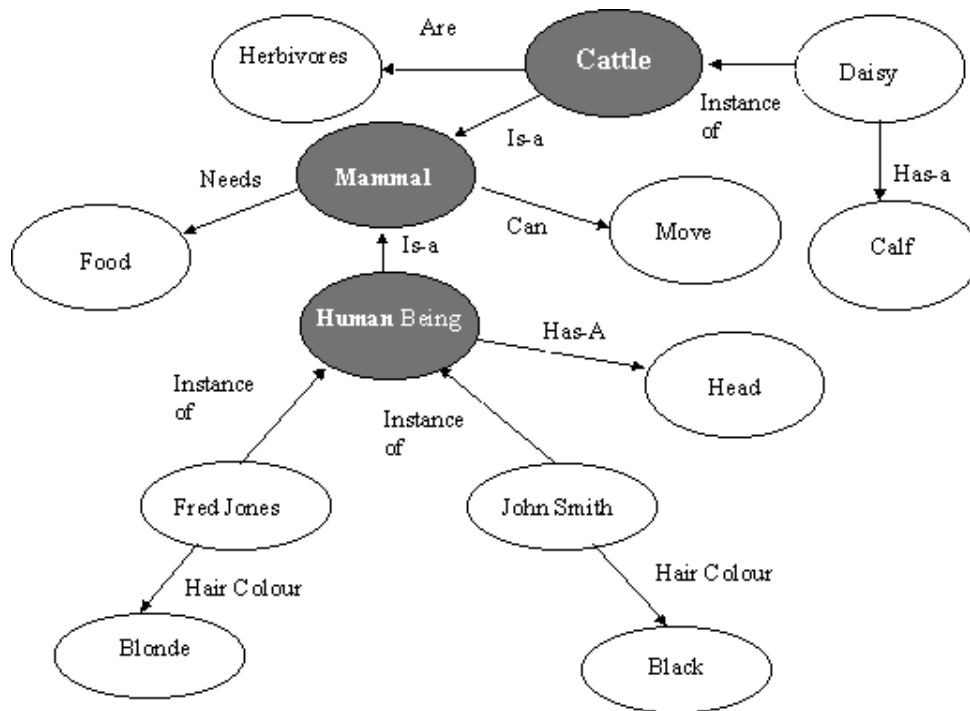
4. Suponga que se tiene un sistema basado en reglas que ayuda a diagnosticar enfermedades en función de ciertos síntomas. Las siguientes son algunas reglas del sistema:

- R1. Si el paciente tiene fiebre y dolor muscular, entonces podría tener gripe.
- R2. Si el paciente tiene tos y fiebre, entonces podría tener bronquitis.
- R3. Si el paciente tiene gripe, entonces se recomienda reposo.
- R4. Si el paciente tiene bronquitis, entonces se recomienda antibiótico

Base de hechos:

- H1. El paciente tiene fiebre.
- H2. El paciente tiene dolor muscular.
- H3. El paciente tiene tos.
- Utilizando **encadenamiento hacia adelante**, ¿qué conclusiones puede obtener el sistema a partir de los hechos y las reglas?
- Suponga que el sistema recibe la consulta: ¿Se debe recomendar antibiótico al paciente? Utilice **encadenamiento hacia atrás** para responder si se puede justificar esa recomendación con base en los hechos y las reglas.

5. Represente en **Prolog** la siguiente red semántica



Escriba las reglas para obtener las propiedades de una clase o instancia:

Ejemplo:

propiedades(human_being).

```

Has-a head
needs food
can move
needs food
is-a mammal
  
```

6. Represente en marcos mediante **Prolog** el conocimiento del punto anterior.

UNIDAD IV

1. ¿Cómo definiría el concepto de Aprendizaje de Máquina?
2. Indique las características de:
 - a) Aprendizaje supervisado
 - b) Aprendizaje no supervisado
 - c) Aprendizaje por refuerzo
3. Explique un ejemplo de aplicación de:
 - a) Aprendizaje supervisado
 - b) Aprendizaje no supervisado
4. Explique cuáles son los principales problemas que pueden presentarse en los conjuntos de datos utilizados para el aprendizaje automático, y cómo afectan al desempeño de los modelos.
5. Explique brevemente los conceptos de:
 - a) Conjunto de datos
 - b) Instancia
 - c) Características
 - d) Normalización
 - e) Estandarización
 - f) Codificación (Label encoding, one-hot encoding, binary encoding, mean encoding)
6. ¿En qué casos es necesaria la normalización de datos?
7. ¿En qué casos es necesaria la codificación de datos?
8. ¿Qué es la reducción de dimensionalidad en el contexto del aprendizaje automático, y cuáles son sus principales beneficios?
9. Explique brevemente en qué consisten los métodos de selección de características en aprendizaje automático y cuál es su propósito.
10. Con base en lo anterior, ¿a qué tipo de método de selección pertenece RFE (Recursive Feature Elimination)? Justifique su respuesta.
11. ¿Qué significan ROC y AUC en el contexto del aprendizaje automático, y cómo pueden utilizarse para evaluar el desempeño de un modelo de clasificación?
12. Explique el algoritmo de distancia mínima y proporcione un ejemplo de cómo podría aplicarse
13. Explique el algoritmo *K-NN* y proporcione un ejemplo de cómo podría aplicarse
14. ¿Qué método utilizaría para determinar un valor adecuado del parámetro *K* en el algoritmo *K-Nearest Neighbors (K-NN)*, y por qué? Describa brevemente en qué consiste el procedimiento y cómo influye el valor de *K* en el desempeño del modelo.
15. Explique el algoritmo *K-Means* y proporcione un ejemplo de cómo podría aplicarse.
16. ¿En qué consisten los métodos de “El Codo” y Coeficiente de Silueta para seleccionar el valor de *K* en *K-Means*?
17. ¿Cómo se calculan e interpretan los índices de Calinski-Harabasz y Davies-Bouldin en *K-means*?
18. Explique y ejemplifique como se construye un árbol de decisión mediante los algoritmos ID3, C4.5 y CART
19. ¿Qué es entropía de datos y cómo se calcula?
20. ¿Qué se entiende por *pureza* en el contexto de los árboles de decisión?
21. ¿Qué es ganancia de información y cómo se calcula?
22. ¿Qué es la impureza de Gini y cómo se calcula?
23. ¿Qué es el sobreajuste (overfitting) en el aprendizaje automático y por qué representa un problema para el desempeño de los modelos?
24. Explique los métodos de validación:
 - a) Dejar uno fuera
 - b) *K-Folds*
 - c) Bootstrap

25. Explique qué es una matriz de confusión en el contexto del aprendizaje automático supervisado. Defina los conceptos de error Tipo I y error Tipo II. A partir de la matriz, indique cómo se calculan y cómo se interpretan las siguientes métricas de evaluación:
- a) Accuracy
 - b) Precision
 - c) Recall
 - d) F1-Score
26. ¿Cómo se calculan las métricas micro y macro promedio (micro-métricas y macro-métricas) en clasificación multiclase, y en qué casos es más recomendable utilizar una u otra?

Nota: Llevar calculadora científica el día del examen.

Contacto: mahernandezc@ipn.mx

<https://www.facebook.com/macuahito>