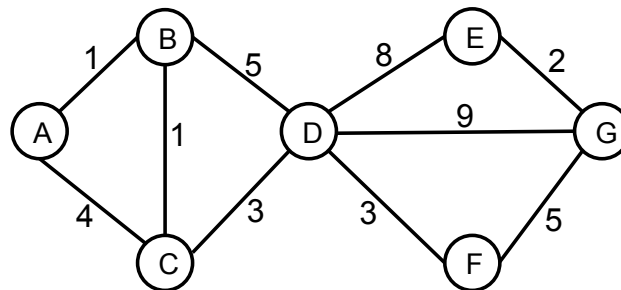


**Examen intermedio**  
**Inteligencia artificial, período 2018–1.**  
 Profesor: Julio Waissman Vilanova.

Nombre: \_\_\_\_\_

1. (20 puntos) Responde a los siguientes enunciados como falso o verdadero.
  - (a) \_\_\_ El juego de serpientes y escaleras es un ejemplo de un entorno observable.
  - (b) \_\_\_ En un entorno estocástico, parcialmente observable es imposible desarrollar un agente perfectamente óptimo (esto es, que el programa de agente siempre obtenga la máxima utilidad posible).
  - (c) \_\_\_ Para que un agente sea considerado racional es necesario contar con un modelo del entorno, con el fin de desarrollar algoritmos de inteligencia artificial.
  - (d) \_\_\_ Cualquier agente es perfectamente racional en al menos un entorno.
  - (e) \_\_\_ Una búsqueda en grafos (la que guarda una lista de estados visitados) siempre expande menos nodos que una búsqueda en árboles.
  - (f) \_\_\_ Un algoritmo genético con un solo individuo en su población es equivalente a una búsqueda local aleatoria.
  - (g) \_\_\_ Independientemente del espacio y la función de costo, el método de temple simulado *siempre* encuentra un mínimo global, con tal que empiece con un valor de temperatura inicial suficientemente alto.
  - (h) \_\_\_ El algoritmo de poda  $\alpha$ - $\beta$  expande mucho menos nodos que el minimax, pero si no se hace un ordenamiento correcto de jugadas, se podría podar la rama con la solución óptima.
  - (i) \_\_\_ El problema del agente viajero se puede expresar de forma que se resuelva como un problema de satisfacción de restricciones.
  - (j) \_\_\_ Doroteo Arango fue un Heroe de la independencia de México.
  
2. (20 puntos) Supongamos que tenemos el modelo dinámico siguiente:



donde aparte se tienen tres posibles heurísticas

	A	B	C	D	E	F	G
$h_1$	9.5	9	8	7	1.5	4	0
$h_2$	10	12	10	8	1	4.5	0
$h_3$	10	$x$	9	7	1.5	4.5	0

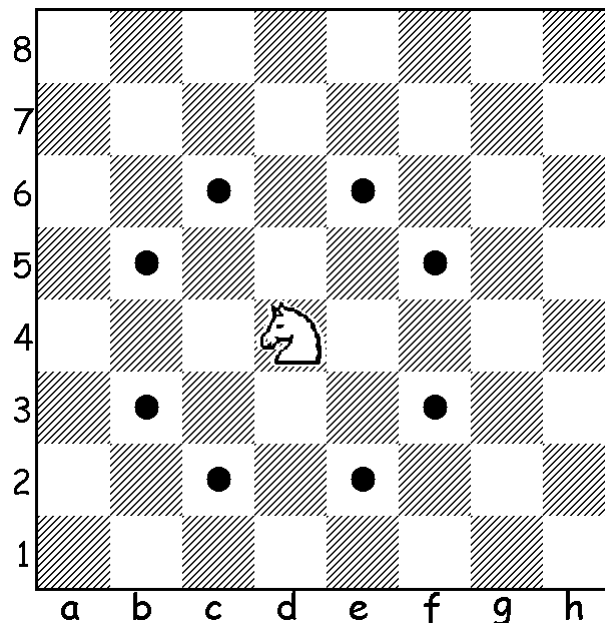
- (a) (15 puntos) Si usamos un método de búsqueda en grafos (guardando estados visitados) pero sin un ordenamiento específico de nodos que podrían estar en el mismo lugar de acuerdo a la estrategia de ordenamiento, marca (con una cruz) cuales de los planes para llegar de  $A$  a  $G$  podrían encontrarse con cada estrategia de búsqueda (recuerda que puede haber más de un camino posible por estrategia).

Método de búsqueda	A—B—D—G	A—C—D—G	A—B—C—D—F—G
DFS			
BFS			
UCS			
$A^*$ con $h_1$			
$A^*$ con $h_2$			

- (b) (3 puntos) ¿Que valor de  $h_3(B)$  hace que  $h_3$  sea admisible?
- 

- (c) (2 puntos) ¿Que valor de  $h_3(B)$  hace que  $h_3$  expanda los nodos  $A, C, B, D$  en ese orden?
- 

3. (20 puntos) Asumamos que tenemos un tablero de ajedrez de dimensión  $n \times n$  y queremos poner en el tablero la mayor cantidad de figuras de caballo, las cuales no se puedan atacar entre ellas. En el tablero se asume que las únicas piezas que puede haber son caballos (o la casilla vacía). El movimiento del caballo en un tablero de ajedrez se realiza como se muestra en la figura siguiente:



Independientemente que exista una solución analítica o no, vamos a plantear el problema como un problema de búsquedas locales (optimización). Recuerda que para cada una de las preguntas de este problema no existe una sola solución correcta, por lo que la evaluación de las respuestas será binaria (respuesta correcta o incorrecta).

- (a) (6 puntos) Propón una representación del estado  $x = (x_1, \dots, x_n) \in X$  del entorno, y muestra cual es la cardinalidad del espacio de estado  $|X|$ .

- (b) (6 puntos) Propón una función de costo para los estados, la cual tenga un costo mínimo cuando en el tablero se encuentre el mayor número posible de caballos. Se asume que no se conoce de antemano cual es ese número. Escribe la función de costo en *pseudopython* haciendo la función `costo(x)`.

- (c) (4 puntos) Propón una manera de obtener vecinos de un estado, especifica cual es el factor de ramificación (máximo numero de vecinos por estado).

- (d) (2 puntos) ¿Cual método de optimización visto en clases usarías? Justifica tu elección.

---

---

---

- (e) (2 puntos) ¿Crees que es mejor resolver el problema como un CSP? Justifica tu respuesta.

---

---

---

4. (20 puntos) En esta pregunta vamos a plantear y comenzar a resolver un problema en forma de CSP. Para este caso, se busca encontrar cual es el número de casa en la que vive cada una de las familias del siguiente problema.

“En *El Polvorón* viven 4 familias: los Peñuñuri, los Valenzuela, los Gastellum y los Minjarez, en casa próximas, numeradas 101, 102, 103 y 104. Los Minjarez viven en una casa con menor número que los Valenzuela. Los Valenzuela viven próximos a los Peñuñuri en una casa con un número mayor. Hay al menos una casa entre los Valenzuela y los Gastellum. Los Minjarez no viven en una casa cuyo número termina en 2. Los Gastellum no viven en una casa cuyo número termina en 4.”

- (a) (4 puntos) Establezca cuales son las variables, y el dominio de cada una de las variables, una vez reducido por las restricciones unarias.

- (b) (4 puntos) Establezca cuales son las restricciones binarias existentes entre variables.

- (c) (4 puntos) Si utilizamos el grado heurístico como metodo para seleccionar l primer variable a asignar ¿Cuál sería la variable?

---

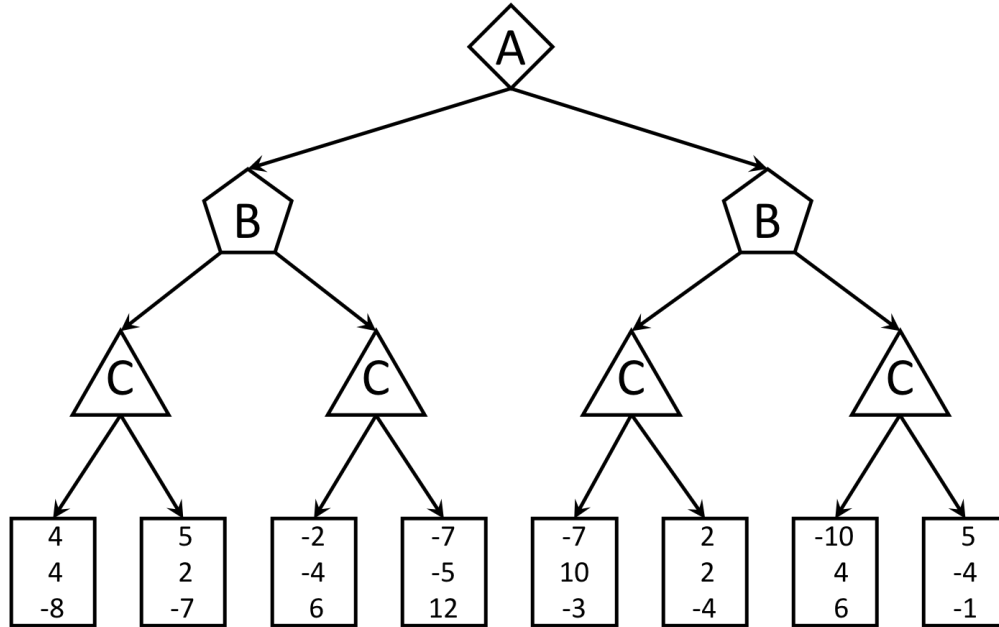
- (d) (4 puntos) Si utilizamos la variable mas restringida como heurística para las siguientes variables ¿Cuál sería la siguiente variable a seleccionar si se utiliza el método de 1 consistencia?

---

- (e) (4 puntos) Si se utiliza el método de 1-consistencia, la seleccion de variables ya especificada y el ordenamiento de valores por el valor menos restrictivo, ¿Cuántos *backtrackings* se realizan para tener la asignación completa?

---

5. (20 puntos) Supongamos que tenemos un juego suma cero, pero con tres jugadores (jugadores A, B, C), los cuales solamente pueden realizar dos acciones (izquierda y derecha). Si simulamos una ronda de todos los jugadores, y los valores finales, los cuales están ordenados para el jugador A, B y C respectivamente, tenemos el árbol de juego siguiente:



- (a) (5 puntos) ¿Cual es la utilidad para cada acción que pueda realizar el jugador A, si la propagamos con minimax? Escribe los valores de utilidad para cda jugada en el árbol de juego.
- (b) (15 puntos) ¿Es posible hacer una poda similar a la  $\alpha$ - $\beta$  de éste árbol de juego? De ser así explica la manera y marca las ramas podadas en una poda óptima. Se no ser posible, justifica tu respuesta.