

Resolución del Examen parcial:

Marque al lado derecho V para verdadero y F para Falso

I Conceptos

1. El primer trabajo de la inteligencia artificial fue presentado por John McCarthy en una conferencia celebrada en Darmouth en 1956 cuando precisamente acuña dicho termino. (V)
2. Es adecuado usar inteligencia artificial para hacer pronósticos del precio de la papa amarilla para dentro de un año. (F)
3. El lento desarrollo de la IA se debe principalmente a la intratabilidad de sus problemas. (V)
4. La hipótesis que un sistema de símbolos físicos tiene los medios necesarios y suficientes para una acción inteligente general, fue propuesta por John McCarthy. (F)
6. El objetivo de la IA es el diseño de un programa agente, una función que permite implementar el mapeo del agente para pasar de percepciones a acciones. (v)
7. El paradigma conexionista y el procesamiento evolutivo son parte del paradigma sub-simbólico de la Inteligencia Artificial. (v)
8. Si existe la solución y el factor de ramificación es finito, la búsqueda en amplitud la encuentra siempre, es decir, es completa. (F)
9. En el método de búsqueda Primero el Mejor, para nodos de igual valor de la función de evaluación se usa orden aleatorio para seleccionar el nodo a expandir. (V)
10. El problema del juego “ajedrez rápido”, una modalidad donde cada jugador dispone de una hora o menos de tiempo total (acordada de antemano y medida mediante un reloj de ajedrez), es un problema de decisión. (V)
11. En los problemas de optimización siempre se requiere conocer el estado meta. (V)
12. Los métodos informados que usan función evaluadora constante tienen el mismo comportamiento que los métodos ciegos. (F)
13. En el juego llamado “sudoku” el algoritmo minimax permite obtener la jugada de la máquina ante una acción del oponente humano. (V)
14. En una búsqueda ciega su principal ventaja es que se puede seleccionar con más fundamento cual es el siguiente nodo que se debe expandir.. (V)
15. El juego denominado “siete y medio” en el contexto de juegos inteligentes humano-máquina corresponde a los juegos por turno con información completa. (V)

II Búsqueda en un espacio de estado

Se tienen tres bloques A, B y C, que al inicio están ubicados en el suelo así como se muestra :



Se trata de formar torres con los tres bloques en cualquiera de las posiciones iniciales de los bloques. Para ese fin se definen las acciones representadas por el par (p,q) que significa mover p encima de q, donde p puede ser A, B o C y q puede ser A, B, C o Suelo.

Sólo se pueden colocar bloques encima de la torre y el bloque superior de la torre llevarlo al suelo. No se pueden mover bloques que no están encima de la torre.

Las distintas ubicaciones de los bloques, se representan por estados descritos por dos listas. La primera contiene los bloques que están en el suelo sin ningún bloque encima; la segunda lista indica los bloques que forman la torre de arriba hacia abajo.

Considere que inicialmente los bloques están dispuestos como en la figura anterior. La figura siguiente representa algunas ubicaciones de los bloques y los estados que lo representan. Además muestra la acción para pasar de un estado a otro.

RESPONDER :

- a) Represente el problema como un espacio de estados.

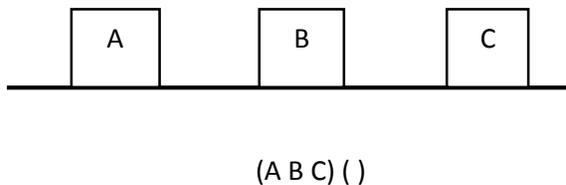
Objeto:

- Bloques: A B C.
- Posición: A, B, C o Suelo.

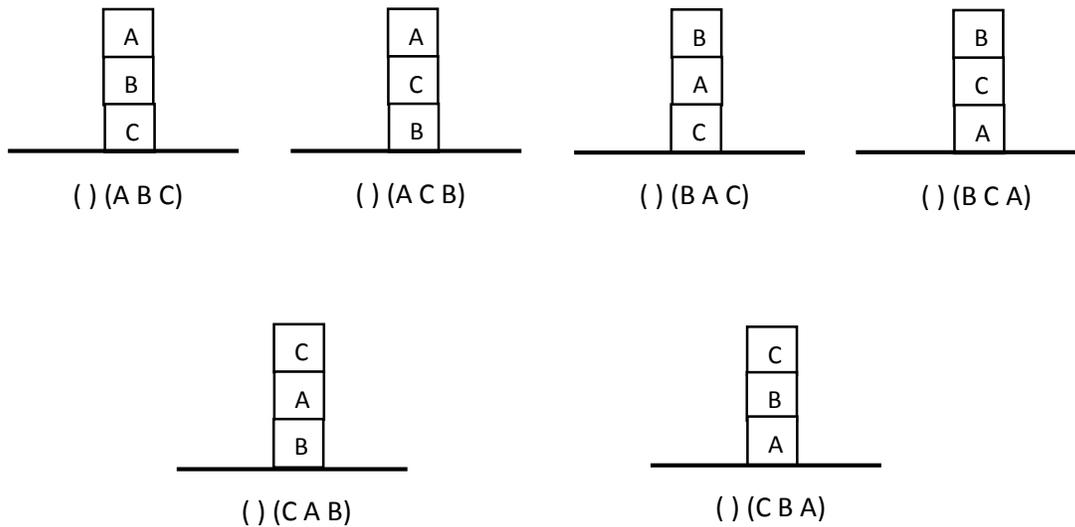
Estados: ((Lista1) (Lista 2), (p, q)

- (p, q): mover bloque p encima de q, donde p puede ser A, B o C y q puede ser A, B, C o Suelo.
- Lista 1: contiene los bloques que están en el suelo sin ningún bloque encima.
- Lista 2: indica los bloques que forman la torre de arriba hacia abajo.

Estado Inicial:



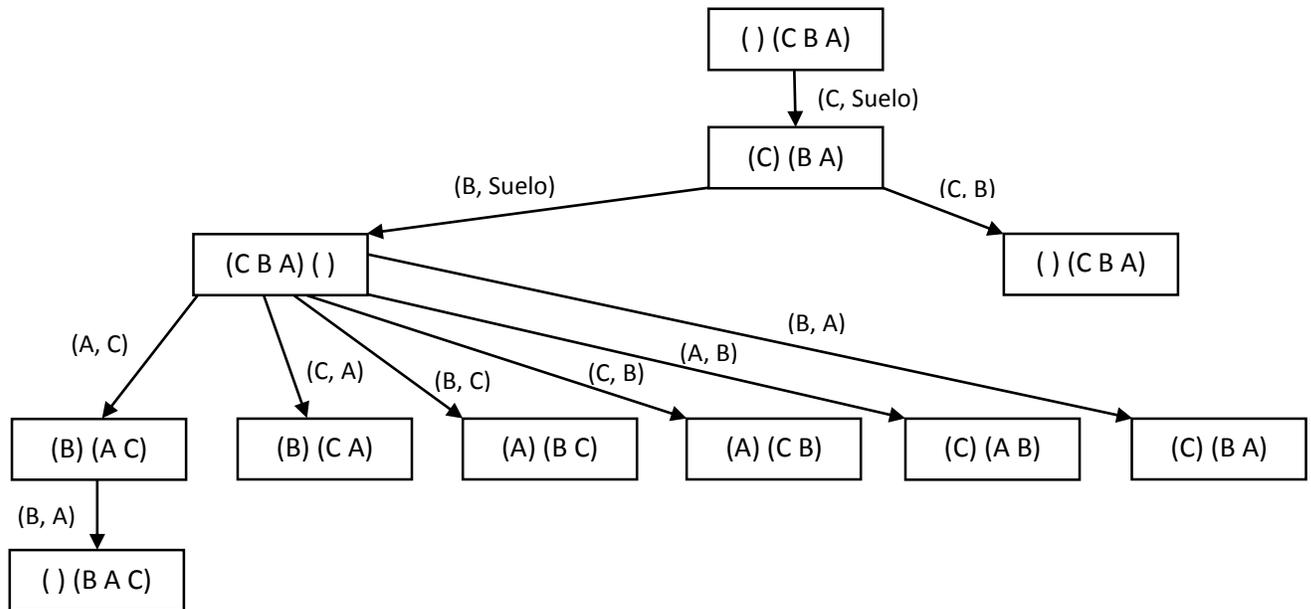
Estado Meta:



Espacio de Estados:

(A, B, C)()					
(A) (B C)	(A) (C B)	(B) (A C)	(B) (C A)	(C) (A B)	(C) (B A)
() (A B C)	() (A C B)	() (B A C)	() (B C A)	() (C A B)	() (C B A)

b) Considere ahora que el estado inicial es () (CBA). Desarrolle la búsqueda por profundidad para encontrar el estado final () (BAC). Aplique el algoritmo correspondiente, muestre en una tabla los resultados de su aplicación (iteración, LE, LISTA, P, y LV).



Iteración	LE	P	LV
1	() (CBA)	() (CBA)	-
2	(C) (BA)	(C) (BA)	() (CBA)
3	(CBA) (), () (CBA)	(CBA) ()	() (CBA), (C) (BA)
4	(B) (AC), (B) (CA), (A) (BC), (A) (CB), (C) (AB), (C) (BA), () (CBA)	(B) (AC)	(CBA) (), () (CBA), (C) (BA)
5	() (BAC), (B) (AC), (B) (CA), (A) (BC), (A) (CB), (C) (AB), (C) (BA), () (CBA)	() (BAC)	(B) (AC), (CBA) (), () (CBA), (C) (BA)

III Búsqueda con información

Un estudiante de Ingeniería de Sistemas de una universidad nacional localizada en Piura requiere hacer entrevistas a decanos y estudiantes de universidades ubicadas en diferentes departamentos del país, para su proyecto de tesis que sustentara prontamente.

Para cumplir con dicho requerimiento debe viajar desde Piura hasta Puno pasando por universidades de departamentos intermedios. El siguiente grafo de caminos muestra las alternativas diferentes para llegar desde Piura hasta Puno.

Teniendo presente que:

- a. El proyecto tiene un financiamiento de 4000 soles para movilidad
- b. Si se viaja a departamentos de la sierra hay 20% de descuento en el precio de los pasajes y si viaja a departamentos de la selva hay un descuento del 40%.
- c. Las velocidades que se puede alcanzar por rutas de la costa son muy altas, por rutas de la sierra son bajas y por rutas de la selva muy bajas. Construya el árbol asociado al método de búsqueda A* e indique la ruta optima y el costo respectivo. Alternativamente puede presentar una tabla con los resultados de la aplicación del algoritmo respectivo (iteración, LE, LISTA, P, LV).

(Complete usted los datos que requiera)



Resolución:

Consideramos los siguientes datos:

ruta	distancia	precio	precio*	tiempo
piura-lambayeque	166	15.2	15.2	2.68
piura-cajamarca	323.96	35.61	28.488	7.52
piura-amazonas	328.87	38.4	23.04	7.88
piura-loreto	509.63	66.23	39.738	13.87
lambayeque-cajamarca	173.12	22.3	17.84	5.70
cajamarca-san martin	247.93	59.19	47.352	13.98
amazonas-san martin	264.25	49.9	39.92	11.05
amazonas-loreto	198.01	36.59	21.954	8.30
loreto-ucayali	324.85	61.31	36.786	13.90
san martin-ancash	185.77	34.93	34.93	9.12

san martin-junin	415.53	45.74	36.592	10.57
san martin-ucayali	214.48	29.48	17.688	6.80
ancash-junin	335.97	48.23	38.584	10.32
ancash-lima	285.55	30.24	30.24	6.35
ucayali-junin	389.93	42.34	33.872	9.48
lima-junin	172.02	20.03	16.024	5.80
lima-ayacucho	330.56	43.62	34.896	8.68
junin-ayacucho	206.32	23.36	18.688	6.53
junin-cuzco	429.08	66.83	53.464	17.43
junin-madre de dios	690.37	92.59	55.554	24.00
ayacucho-arequipa	462.67	68.72	68.72	14.48
ayacucho-cuzco	247.77	42.64	34.112	11.37
madre de dios -cuzco	318.23	35.15	28.12	7.57
madre de dios - puno	372.51	44.91	35.928	9.47
cuzco-puno	331.52	29.18	23.344	6.00
arequipa-tacna	224.66	27.82	27.82	4.78
puno-tacna	242.33	31	31	6.37

Distancia en línea recta a Puno:

Ciudad	DLR a puno
piura	1660.92
lambayeque	1500.55
cajamarca	1337.65
amazonas	1370.37
loreto	1290.88
san martin	1106.79
ancash	1076.05
lima	868.01
junin	743.68
ucayali	966.07
ayacucho	541.99
cusco	331.52
madre de dios	372.51
puno	0
arequipa	174
tacna	242.33

Para el estudiante son importantes el costo y el tiempo, también se debe considerar la ruta más corta a puno, para ello debemos considera las ciudades aparentemente más cerca al punto final: Puno.

Consideramos los siguientes parámetros para la función:

T: Tiempo de viaje a la ciudad siguiente

P: Precio de pasaje de viaje a la ciudad siguiente (Con descuentos incluidos)

DLR: Distancia en línea recta de la ciudad siguiente al objetivo (Puno)

Este parámetro es que nos indica que ciudad, aparentemente, está más cercana al objetivo (Puno).

Antes de armar la función, normalizamos los datos para poder operar sobre ellos:

Ruta	distancia	costo*	tiempo
piura-lambayeque	0.240450773	0.221187427	0.11180556
piura-cajamarca	0.469255617	0.414551804	0.31319444
piura-amazonas	0.476367745	0.335273574	0.32847222
piura-loreto	0.738198357	0.578259604	0.57777778
Lambayeque-cajamarca	0.250764083	0.259604191	0.2375
Cajamarca - san martin	0.359126266	0.689057043	0.58263889
Amazonas - san martin	0.382765763	0.580908033	0.46041667
amazonas-loreto	0.286817214	0.319470314	0.34583333
loreto-ucayali	0.47054478	0.535302678	0.57916667
san martin-ancash	0.269087591	0.508294529	0.37986111
san martin-junin	0.601894636	0.532479627	0.44027778
san martin-ucayali	0.310673986	0.257392317	0.28333333
ancash-junin	0.486652085	0.561466822	0.42986111
ancash-lima	0.413618784	0.440046566	0.26458333
ucayali-junin	0.564813071	0.492898719	0.39513889
lima-junin	0.249170735	0.233178114	0.24166667
lima-ayacucho	0.478815708	0.507799767	0.36180556
junin-ayacucho	0.298854238	0.271944121	0.27222222
junin-cuzco	0.621521793	0.777997672	0.72638889
junin-madre de dios	1	0.808410943	1
ayacucho-arequipa	0.670176862	1	0.60347222
ayacucho-cuzco	0.358894506	0.496391153	0.47361111
madre de dios -cuzco	0.460955719	0.40919674	0.31527778
madre de dios - puno	0.539580225	0.522817229	0.39444444
cuzco-puno	0.480206266	0.339697322	0.25
arequipa-tacna	0.325419702	0.404831199	0.19930556
puno-tacna	0.351014673	0.451105937	0.26527778

Ciudad	DLR a puno
Piura	1
lambayeque	0.90344508
cajamarca	0.80536691
amazonas	0.82506683
Loreto	0.77720781
san martin	0.66637165
Ancash	0.64786383
Lima	0.52260795
Junin	0.44775185
Ucayali	0.58164752
Ayacucho	0.32631915
Cusco	0.19960022
madre de dios	0.22427932
puno	0
arequipa	0.10476122
Tacna	0.14590107

Primero definimos una función costo para cada arista (ruta) del grafo.

La función considera los pesos basados en las preferencias del estudiante. Se considera mas importante al precio del pasaje del viaje y luego al tiempo de viaje, porque según el problema, el estudiante sustentara su tesis prontamente.

$$C(m,n) = 2P(m,n) + T(m,n).$$

Donde

$C(m,n)$: Costo de ir de la ciudad m a la ciudad n

$P(m,n)$: Precio del pasaje de viaje de ir de la ciudad m a la ciudad n

$T(m,n)$: Tiempo de viaje de ir de la ciudad m a la ciudad n

Luego la función de evaluación seria:

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

$g(n)$: Costo para llegar al nodo n

Esta función esta definida:

$$g(n) = \text{Suma de } C(m,n) \text{ desde el nodo inicial (Piura) hasta el nodo n.}$$

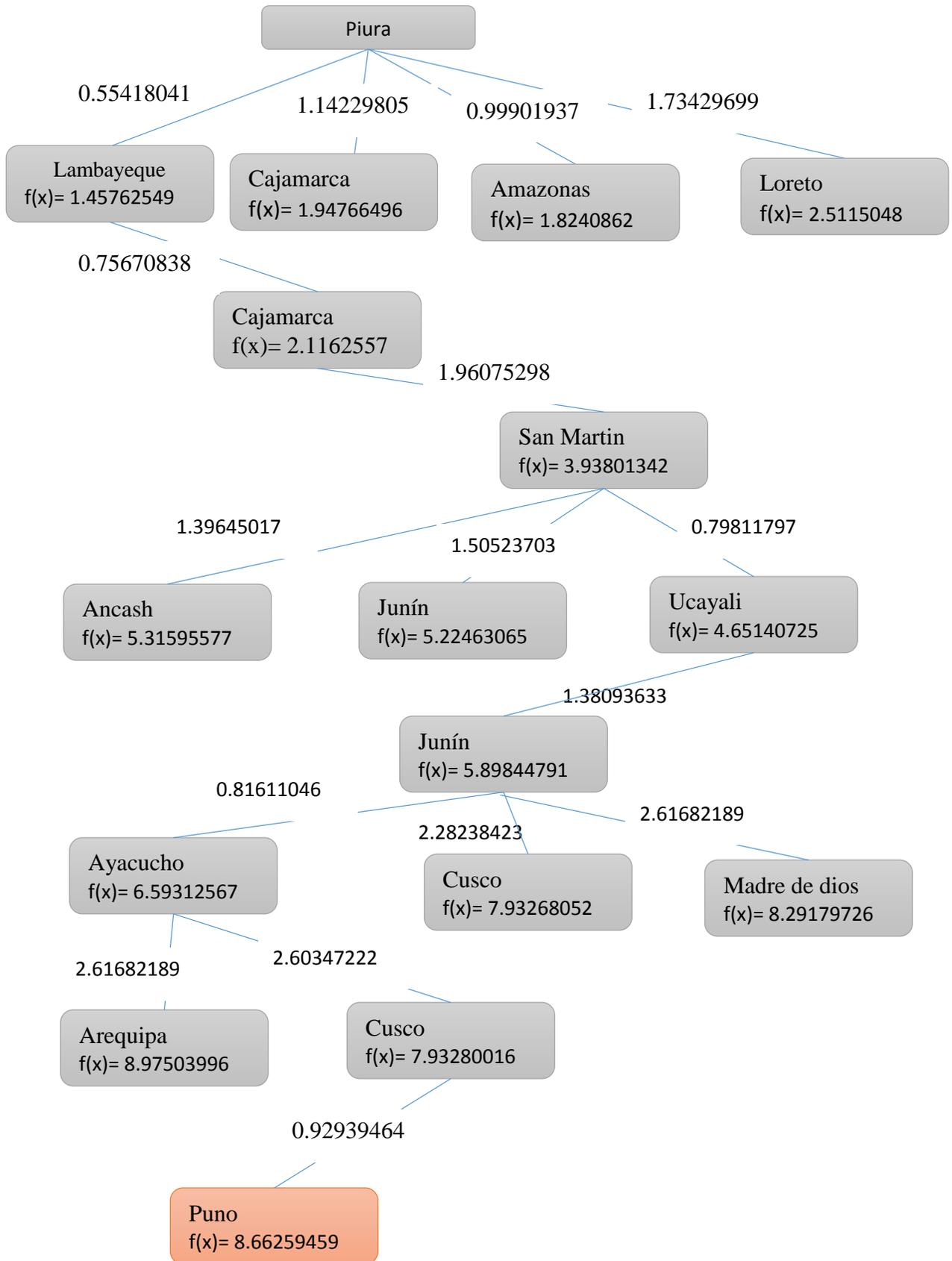
$h(n)$ =Costo estimado para llegar al nodo final (Puno) desde el nodo n.

Esta función esta definida:

$$h(n) = \text{DLR}(n)$$

donde :

$DLR(n)$ = Distancia en línea recta desde el nodo n hasta el nodo final (Puno)



La ruta optima seria: Piura- Lambayeque-Cajamarca –San Martin-Ucayali-junin-Ayacucho-Cusco-Puno. El costo total (valor de la función costo) es de 8.66259459.

El gasto total en pasaje es de 208.96 soles. Y el tiempo total de viaje es de 62.55 h= 2 días 14h 33 min.

IV Juego Humano- Maquina

Juego: k- raya con gravedad

Es una extensión del Michi, en donde en vez de 3x3 se tiene un tablero de mxn, y en vez de ganar con 3 fichas iguales co-lineales (horizontal, vertical o diagonal), se requiere de $k < \min\{n, m\}$ fichas. En esta variante del Michi, las fichas "X" o as "O" solo pueden ser colocadas encima de una ficha o en el fondo del tablero si no hubiese ficha, esto es como si las fichas fuesen soltadas en las columnas de un tablero.

Considere, $m=6$, $n=5$ y $k=4$, y que el humano (0) inicia el juego como en la figura 1. También considere una matriz de pesos asociados a los casilleros del tablero, dados en la figura 2.

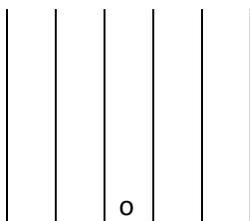


Figura 1. Inicia el juego el Humano

6	4	5	4	6
5	7	6	7	5
4	8	10	8	4
4	8	10	8	4
5	7	6	7	5
6	4	5	4	6

Figura 2. Matriz de pesos

Aplique el algoritmo de juego humano-máquina con criterio "mejor diferencia de utilidades para la máquina" y "primero el mejor para el humano". El humano juega con "O" y la máquina con "X". Considere la siguiente función evaluadora:

$$\lambda_1 * f_1 + \lambda_2 * f_2$$

Donde:

* f_1 : Máximo número de fichas co-lineales (vertical, horizontal o diagonal) en donde se pueda hacer k- raya del jugador.

* f_2 : Suma de pesos de las "fichas del jugador".

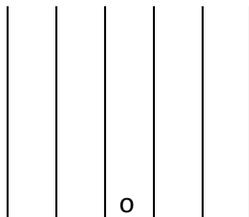
$$\lambda_1 = 0.9 \text{ y } \lambda_2 = 0.1$$

Muestre la secuencia de jugadas humano-máquina-humano; y justifique las jugadas realizadas por la máquina y el humano. Considere la simetría del tablero.

Resolución:

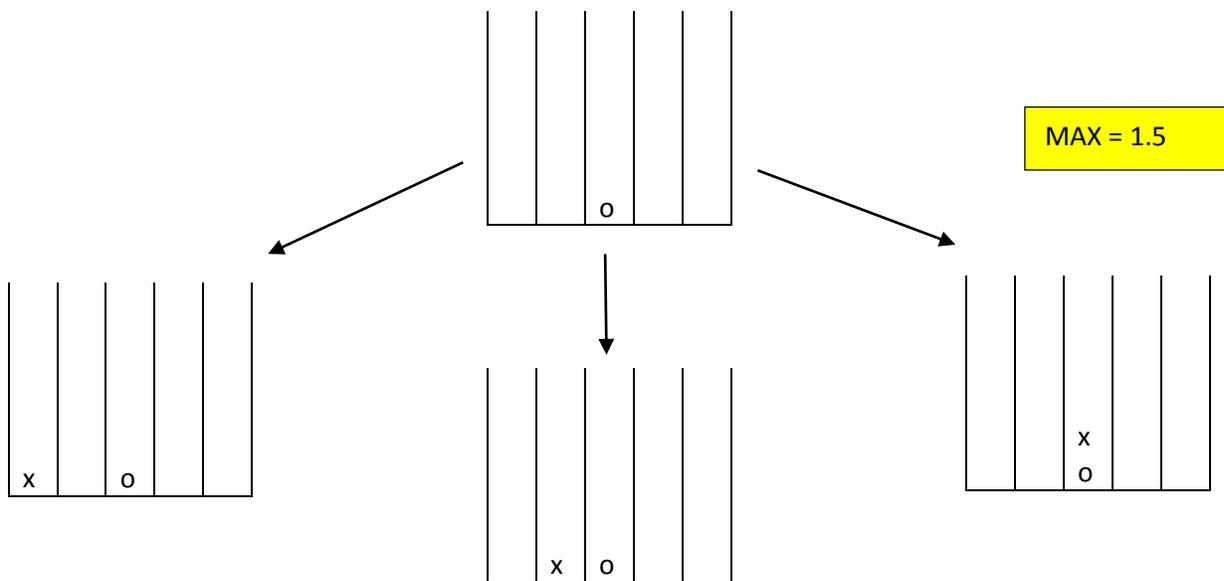
Primera Jugada: Humano

Esta es la jugada inicial que se define para el humano.



Segunda Jugada: Máquina

En este turno existen 3 tipos de jugadas posibles por parte de la máquina luego las demás son iguales por simetría.



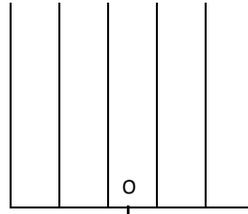
Tercera Jugada: Humano

En este turno se analizará las jugadas

del humano con respecto a cada

posible jugada del turno 2

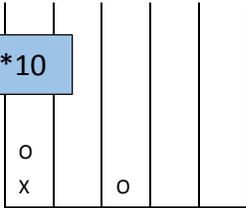
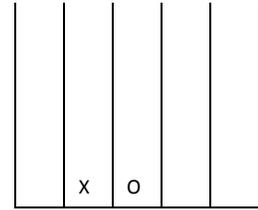
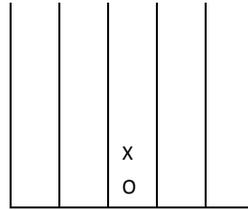
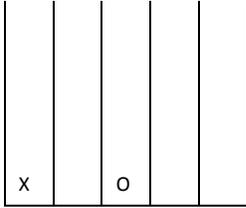
$$0.9 * f_1 + 0.1 * f_2$$



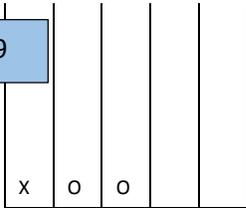
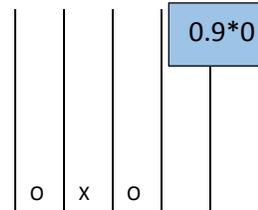
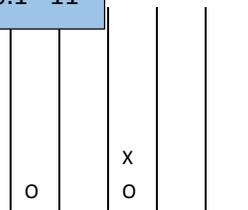
$$0.9*0 + 0.1*10 = 1$$

$$0.9*0 + 0.1* 9 = 0.9$$

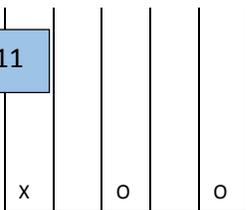
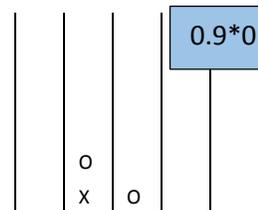
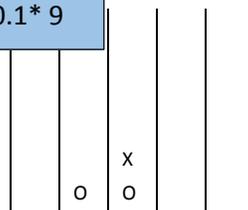
$$0.9*0 + 0.1* 15 = 1.5$$



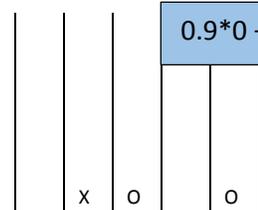
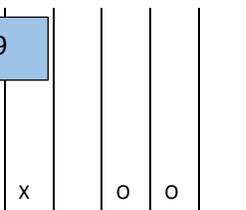
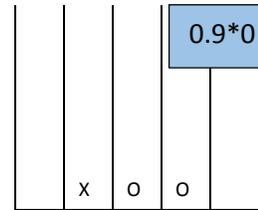
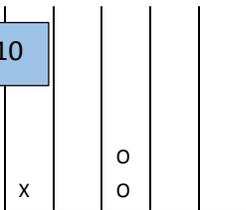
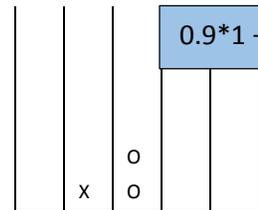
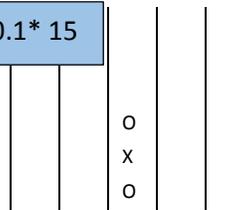
$$0.9*2 + 0.1* 11$$



$$0.9*2 + 0.1* 9$$



$$0.9*0 + 0.1* 15$$



$$0.9*0 + 0.1*10$$

$$0.9*1 + 0.1* 9$$

$$0.9*1 + 0.1* 11$$

$$0.9*1 + 0.1* 10$$

$$0.9*1 + 0.1* 9$$

$$0.9*0 + 0.1* 11$$

$$0.9*0 + 0.1* 12$$

$$0.9*1 + 0.1* 11$$

$$0.9*0 + 0.1* 9$$

$$0.9*0 + 0.1* 11$$

