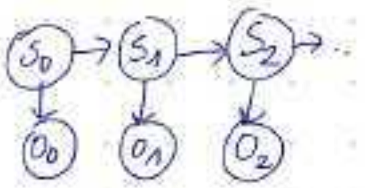
Examen Parcial - IA - Abril 2015 - Solución

Ej 1

1) Un HMM

Estados (ocultos): moneda que usa el trilero en cada momento $\begin{cases} \text{equilibrada } (e) \\ \text{trucada } (t) \end{cases}$

Observaciones: el resultado del lanzamiento en cada momento $\begin{cases} \text{cara } (0) \\ \text{cruz } (X) \end{cases}$



Parámetros:

- $P(S_0) = (0'5, 0'5)$ (e, t)

- $P(S_{t+1}/S_t)$:

S_t	$P(S_{t+1}=e/S_t)$
e	0.9
t	0.1

- $P(O_t/S_t)$:

S_t	$P(O_t=0/S_t)$
e	1/2
t	3/4

2) $P(O_0=0)$?

$$P(O_0=0) = \sum_{S_0} P(O_0=0/S_0)\, P(S_0) = P(O_0=0/S_0=e)\, P(S_0=e) + P(O_0=0/S_0=t)\, P(S_0=t) =$$

$$= 1/2 \cdot 0'5 + 3/4 \cdot 0'5$$

3) $P(O_1=0 / O_0=0) = \alpha P(O_0=0, O_1=0) = \alpha \sum_{s_0,s_1} P(s_0, s_1, O_0=0, O_1=0) =$

$$= \alpha \sum_{s_0,s_1} P(s_0)\, P(O_0=0/s_0)\, P(s_1/s_0)\, P(O_1=0/s_1) =$$

$$= \alpha\ \overset{0'5}{P(S_0=e)}\ \overset{1/2}{P(O_0=0/S_0=e)} \Big[\overset{0'9}{P(S_1=e/S_0=e)}\ \overset{1/2}{P(O_1=0/S_1=e)} +$$
$$\overset{0'1}{P(S_1=t/S_0=e)}\ \overset{3/4}{P(O_1=0/S_1=t)} \Big] +$$
$$\overset{0'5}{P(S_0=t)}\ \overset{3/4}{P(O_0=0/S_0=t)} \Big[\overset{0'1}{P(S_1=e/S_0=t)}\ \overset{1/2}{P(O_1=0/S_1=e)} +$$
$$\overset{0'9}{P(S_1=t/S_0=t)}\ \overset{3/4}{P(O_1=0/S_1=t)} \Big] =$$

$$= \alpha \cdot$$

$P(O_1=x/O_0=0)$ se calcula de forma similar, cambiando $O_1=0$ por $O_1=x$ en la fórmula anterior.

Puesto que $P(O_1=x/S_1=t) < P(O_1=0/S_1=t)$ Lo más probable es que el resultado del segundo lanzamiento sea también cara

4) $P(S_0=e, S_1=e, S_2=e / O_0=0, O_1=0, O_2=0) = \alpha P(S_0=e, S_1=e, S_2=e, O_0=0, O_1=0, O_2=0) =$

$$\alpha\ \underset{0'5}{P(S_0=e)}\ \underset{1/2}{P(O_0=0/S_0=e)}\ \underset{0'9}{P(S_1=e/S_0=e)}\ \underset{1/2}{P(O_1=0/S_1=e)}\ \underset{0'9}{P(S_2=e/S_1=e)}\ \underset{1/2}{P(O_2=0/S_2=e)}$$

Para calcular α habría que calcular esta probabilidad para todas las combinaciones S_0, S_1, S_2 y después normalizar

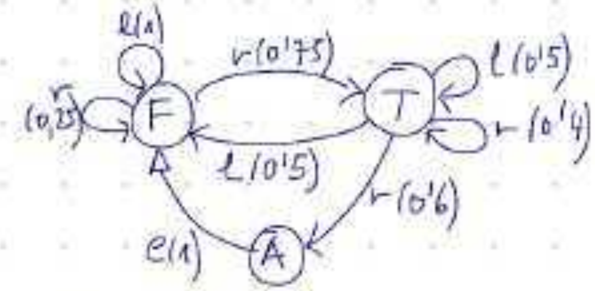
Ejercicio 2:

1) MDP

Estados: Frío (F), Templado (T), Apagado (A)

Acciones: mover lento (ℓ)
mover rápido (r)
encender (e)

Transiciones: $P(s'/s,a)$ definidas por la tabla del enunciado:



Refuerzos: expresados como costes:

$$c(r) = 5$$
$$c(\ell) = 10$$
$$c(e) = 100$$

2) Ecuaciones de Bellman:

$$V(F) = \min \{ c(\ell) + P(F|F,\ell) \cdot V(F),\ c(r) + P(F|F,r) V(F) + P(T/F,r) V(T) \}$$

$$V(T) = \min \{ c(\ell) + P(T/T,\ell) V(T) + P(F|T,\ell) \cdot V(F),\ c(r) + P(T/T,r) V(T) + P(A/T,r) \cdot V(A) \}$$

$$V(A) = c(e) + P(F/A,e) V(F)$$

3) Inicialización:

$v(F)=0;\ V(T)=0;\ v(A)=0$

It 1

$$v(F)=\min\left\{\begin{array}{l}10+0,\\ 5+0'25\cdot 0+0'75\cdot 0\end{array}\right\}=5 \quad \text{Acción ARGMIN: } r\ (\text{rápido})$$

$$v(T)=\min\left\{\begin{array}{l}10+0'5\cdot \cancel{0}+0'5\cdot 0,\\ 5+0'4\cdot 0+0'6\cdot 0\end{array}\right\}=5 \quad \text{Acción ARGMIN: } r$$

$$v(A)=100+0=100$$

It 2

$$v(F)=\min\left\{\begin{array}{l}10+5,\\ 5+0'25\cdot 5+0'75\cdot 5\end{array}\right\}=10 \quad \text{Acción ARGMIN: } r$$

$$v(T)=\min\left\{\begin{array}{l}10+0'5\cdot 5+0'5\cdot 5,\\ 5+0'4\cdot 5+0'6\cdot 100\end{array}\right\}=15 \quad \text{Acción ARGMIN: } l\ (\text{lento})$$

$$v(A)=100+5=105$$

4) Política: Frío: moverse rápido
Templado: moverse lento
Apagado: encender

Porque es la que nos proporciona el mínimo coste acumulado esperado en cada estado (En esta iteración)
El algoritmo no se ha estabilizado pero es la óptima porque evita que el robot se apague, que sería muy costoso

Ejercicio 3

1. FUZZIFICACIÓN

Financiación del 40% es { baja en grado 0'2 ; media " 1 ; alta " $\emptyset$ }

Plantilla del 60% es { reducida en grado $2/5$; normal " 1 }

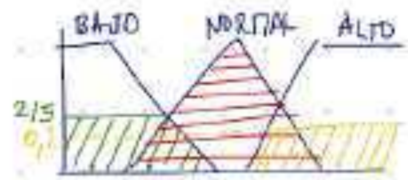
2. INFERENCIA

R1: Similitud financiación: $\emptyset$; Similitud plantilla: $2/5$ } OR → Similitud antecedente: $\max(0, 2/5) = 2/5$

R2: Similitud financiación: 1 ; Similitud plantilla: 1 } AND → Similitud antecedente: $\min(1,1) = 1$

R3: Similitud financiación: 0'2 → Similitud antecedente: 0'2

CONSECUENTES:



El cjto borroso resultante sería la parte rallada de esta figura

3. DEFUZZIFICACIÓN: hay que devolver un valor nítido

Se podría calcular el centro de gravedad que quedaría un poco a la izquierda de un riesgo del 50%