Respuestas a los ejercicios

Curso: Inteligencia Artificial

---

1 Respuestas

Respuesta 1

1. El número de filas en este factor es 2. Del gráfico, la única variable en la distribución de probabilidad que no se observa es Y_n, por lo que el factor debe incluir ambos valores posibles que y_n puede tomar.

2. El nuevo factor generado es $P(z_1, z_2|Y_2, X)$ y el tamaño de este nuevo factor es 4 (repasa la sección de factores dado en clase o revisa el libro de Luis Enrique Succar: Probabilistic Graphical Models) y esto se da por el hecho de que unimos todos los CPT que incluyen Y_1 y la suma de Y_1.

   Por tanto, podemos calcular este factor como:

   $$P(z_1, z_2|Y_2, X) = \sum_{y_1} P(y_1|X)P(z_1|y_1)P(z_2|y_1, Y_2)$$

   .

3. Comprueba que el factor generado es $P(Z_1 = z_1, \ldots, Z_n = z_n, Y_n)$. Debes notar que después de la eliminación de Y_i, generamos el factor $P(Z_1 = z_1, \ldots, Z_i|Y_{i+1}, X)$ tal que cuando eliminamos X, unimos $P(Z_1 = z_1, \ldots, Z_n = z_n|Y_n, X), P(Y_n|X)$ y $P(X)$ y si se suma en X obtenemos el factor indicado.

   Otra respuesta:después de eliminar todas las variables, dado que la única tabla de probabilidad no condicionada es una para una variable eliminada, el factor resultante debe ser simplemente la distribución conjunta de todas las variables restantes (con las variables de evidencia incorporando la evidencia).

   Observación:

   - Debes notar que $P(Z_1 = z_1, \ldots, Z_n = z_n, Y_n)$ y $P(Z_1, \ldots, Z_n, Y_n)$ no son los mismos términos. El primero tiene dos filas (lo que refleja que Y_n es la única variable no especificada) mientras que el segundo tiene 2^{n+1} filas de cada combinación de valores de las variables.

Respuesta 2

Ver solución de la práctica calificada 3 del curso.

Respuesta 3

1. Comprueba que la respuesta es $2^6 = 64$, dado que la inferencia por enumeración primero unió todos los factores en la red de Bayes, ese factor contendrá seis variables (no observadas) y como tenemos solo variables binarios, tenemos el resultado.

2. Comprueba que la respuesta es G, F, C, A, basado en la suma de los tamaños de los factores que se generan para el orden de eliminación de variable G, F, C, A es $2^1 + 2^1 + 2^2 + 2^2$ que es menor que para cualquiera de los otros órdenes de eliminación de variable (comprueba esto). El orden F, G, C, A es cercano pero la suma de los tamaños de los factores es un poco más grande con las filas.

Respuesta 4

El problema se puede expresar como, un MDP con estados $\{4, 3, 2, 1, 0\}$, donde 4 es el estado inicial. En los estados $k \geq 1$, puedes Caminar(W) y $T(k, W, k-1) = 1$. En los estados $k \geq 2$, también puedes Saltar (J) y $T(k, J, k-2) = T(k, J, k) = 1/2$. El estado 0 es un estado terminal y una recompensa $R(s, a, s^{'}) = (s - s^{'})^2$ para todos $(s, a, s^{'})$ y se utiliza un descuento de $\gamma = 1/2$.

1. Resuelve ...
2. Resuelve ...
3. Resuelve ...
4. Para encontrar $V^*(2)$, calculamos la función de valor desde 0 a 2. Si $V^*(0) = 0$, calcula:

$$V^*(1) = \max\{1 + \gamma V^*(0), \frac{1}{2}(1 + \gamma V^*(0)) + \frac{1}{2}(1 + \gamma V^*(1))\}$$

$$V^*(2) = \max\{1 + \gamma V^*(1), \frac{1}{2}(4 + \gamma V^*(0)) + \frac{1}{2}(1 + \gamma V^*(2))\}$$

Respuesta 5

1. Usando la simetría del gráfico tenemos que $V(s_1) = V(s_4), V(s_2) = V(s_5)$ y $v(s_3) = v(s_6)$. Utilizamos las ecuaciones de Bellman y notar que la política óptima es avanzar hacia la recompensa $+1$.

$$\begin{aligned} V(s_1) &= 0.4 * \alpha * (-1) + 0.6 * \alpha * V(s_2) \\ V(s_2) &= 0.4 * \alpha * V(s_1) + 0.6 * \alpha * V(s_3) \\ V(s_3) &= 0.4 * \alpha * V(s_2) + 0.6 * \alpha * (+1) \end{aligned}$$

   Resuelve la ecuación para obtener: $V(s_1) =, V(s_2) =$ y $V(s_3) =$.

2. Podríamos querer hacer un seguimiento de una función de valor de acción $Q(s, a)$ porque podemos obtener directamente una política desde $Q(s, a)$, sin la necesidad de conocer el modelo de transición para el entorno. Si, podemos calcular $V(s)$ a partir de $Q(s, a)$. $V(s) = \max_a Q(s, a)$ en el caso de que nuestra política π sea tomar la mejor acción. En caso general $V(s) = \sum_a \pi(s, a) Q(s, a)$.

   Si no conocemos el modelo de transición, entonces no podemos calcular $Q(s, a)$ a partir de $V(s)$. Sin embargo, si nos dan los modelos de transición $T(s, a, s^{'})$ entonces $Q(s, a) = \sum_{s'} T(s, a, s^{'}) V(s^{'})$.