## Parte-2 SUPUESTOS PRÁCTICOS (50 % Nota Total). 90 minutos

1. En el contexto de los juegos de estrategia (*RTS games*) se tiene la sección de un mapa de influencia representada en la fig. (A), a la cual se le pasa el filtro de convolución de la fig. (B):

| | | |
|---|---|---|
| 9 | 7 | 4 |
| 8 | 3 | 2 |
| 6 | 5 | 3 |

(A)

$$\frac{1}{16}\begin{bmatrix}1 & 2 & 1\\ 2 & 4 & 2\\ 1 & 2 & 1\end{bmatrix}$$

(B)

Dicho filtro de convolución es un filtro Gaussiano, y por tanto, es separable como producto de las dos matrices que se indican a continuación, una vertical y otra horizontal:

$$\frac{1}{16}\begin{bmatrix}1 & 2 & 1\\ 2 & 4 & 2\\ 1 & 2 & 1\end{bmatrix} = \frac{1}{4}\begin{bmatrix}1\\ 2\\ 1\end{bmatrix} \times \frac{1}{4}\begin{bmatrix}1 & 2 & 1\end{bmatrix}$$

Se demuestra que si en lugar de realizar la convolución directamente, con el filtro completo (fig. B), se realiza dicha operación en dos pasos, se llega al mismo resultado, optimizando el coste computacional.

a) Se pide completar las tablas siguientes, que representan el resultado de convolucionar el filtro vertical primero (izquierda), y a continuación el filtro horizontal (derecha), donde se dan tres resultados inicialmente, para facilitar los cálculos. Dar el resultado en números enteros o racionales (no reales con decimales).

| | | |
|---|---|---|
| | | 10/3 |
| | 9/2 | |
| | 13/3 | |

| | | |
|---|---|---|
| | | 37/9 |
| | 39/8 | |
| | 9/2 | |

b) ¿Cómo has modificado la matriz de ambos filtros para aplicarla en los bordes?

ES CRUCIAL APORTAR TODAS LAS OPERACIONES REALIZADAS a)

| | | |
|---|---|---|
| 26/3 | 17/3 | 10/3 |
| 31/4 | 9/2 | 11/4 |
| 20/3 | 13/3 | 8/3 |

| | | |
|---|---|---|
| 23/3 | 35/6 | 37/9 |
| 20/3 | 39/8 | 10/3 |
| 53/9 | 9/2 | 29/9 |

Resultados del Filtro vertical (izqda.) y Filtro horizontal (dcha.)

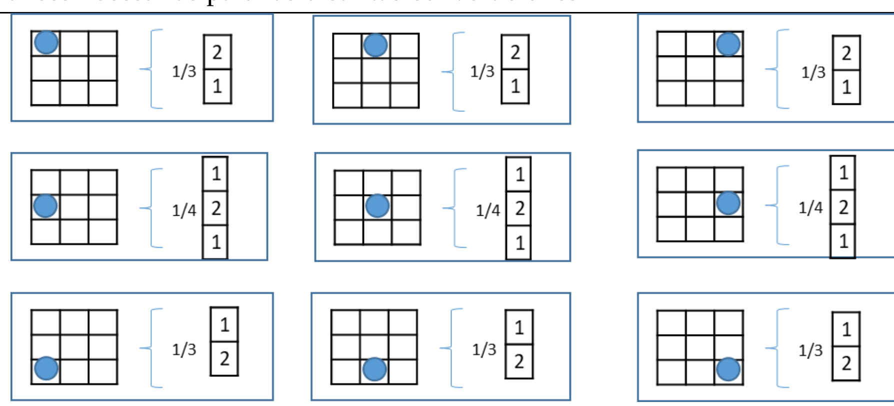
Veamos detenidamente un caso de ejemplo.

Para la Matriz asociada al Filtro vertical (izqda.): Valor esquina superior izqda. (26/3). Dicho valor se obtiene al convolucionar la submatriz del filtro vertical $\frac{1}{3}\begin{bmatrix}2\\1\end{bmatrix}$ con $\begin{bmatrix}9\\8\end{bmatrix}$, es decir, $\frac{1}{3}\begin{bmatrix}18\\8\end{bmatrix}$ = 26/3

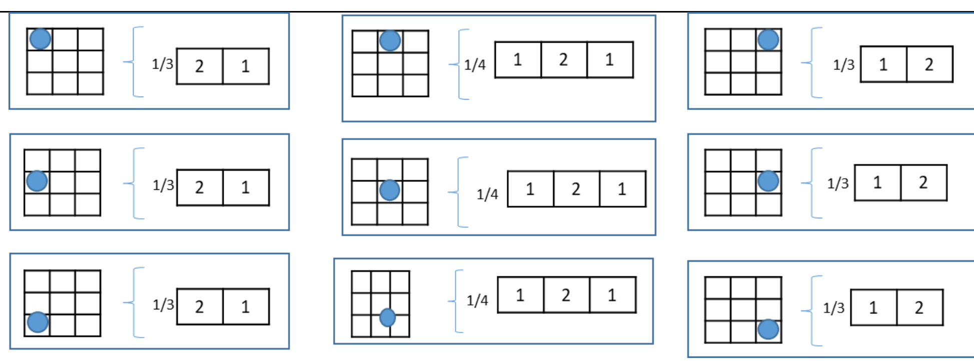
Fijémonos que este valor se acaba convirtiendo en (23/3), en la Matriz asociada al Filtro horizontal (dcha.), ya que deviene de la convolución de la submatriz del filtro horizontal $\frac{1}{3}\begin{bmatrix}2 & 1\end{bmatrix}$ con $\begin{bmatrix}26/3 & 17/3\end{bmatrix}$, obtenido previamente para el filtro vertical, es decir, 23/3.

b) Construcción de las submatrices necesarias para las distintas convoluciones

Vertical




Horizontal



2. En el contexto de un juego de estrategia supongamos el siguiente conjunto de ejemplos disponible:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Exposed | Empty | Halfway | Retreat |
| In Cover | With Ammo | Close | Advance |
| Exposed | With Ammo | Faraway | Retreat |
| In Cover | Empty | Close | Retreat |
| Exposed | With Ammo | Close | Attack |

(a) Utilizar el algoritmo ID3 (*Inductive Decision tree algorithm 3*) para generar el árbol binario de decisión asociado a dichos ejemplos.

(b) Demostrar, utilizando la representación de reglas "IF THEN" asociada al árbol obtenido, que efectivamente contiene la solución explícita a los ejemplos dados.

Se recuerda que la Entropía viene definida por:

$$\boxed{E = -\sum_{i=1\ldots n} p_i \log_2 p_i}$$

Donde $n$ es el número de acciones, y $p_i$ es la proporción de cada acción en el ejemplo establecido

Y, la Ganancia en Información, se define como:

$$\boxed{G = E_S - \sum_{i=1\ldots n} |S_i|/|S| * E_{S_i}}$$

Donde $S_i$ es el conjunto de ejemplos para cada uno de los $n$ valores de un atributo