

Tarea 6

SOM

1) Se implementó una Mapa Auto Organizativo (SOM) para realizar una representación bidimensional de un espacio en R^8 usando una malla de 10x10 neuronas. Se tomaron 100 patrones generados a partir de 4 nubes gaussianas con varianza 1 y 4 centros distintos (25 datos por cada centro). Los centros son (0,0,0,0,0,0,0,0), (4,0,0,0,0,0,0,0), (4,4,0,0,0,0,0,0) y (0,4,0,0,0,0,0,0). A falta de un generador aleatorio de datos en R^8 , para crear cada dato se generaron 8 números con varianza 1 y centros 0 ó 4 según sea el caso. Para la inicialización de los pesos de las neuronas se tomaron algunos de los datos generados para ser usados como pesos iniciales. Se determinó una "Topología Inicial" de la malla, indicando según los pesos de cada neurona a cuál de los cuatro clases pertenecían (cuál de los cuatro centros se encuentra más cercano). Se procedió a realizar la fase de ordenamiento, con un total de 1000 épocas, usando una función de tasa de aprendizaje: $n' * e^{-\frac{n}{t}}$, con $n' = 0.1$, $t = 1000$ y n la época en que se usa la función; y se usó una función para determinar la influencia (vecindad) de una neurona sobre otra: $e^{-\frac{d^2}{2\sigma(n)^2}}$, donde d es la distancia euclidiana entre las dos neuronas, y $\sigma(n) = \sigma' * e^{-\frac{n}{1000 \log(n)}}$, con $\sigma' = 10$. Se determinó una nueva topología de la malla al terminar esta fase, y se procedió con la fase de convergencia, con un total de $10 \times 10 \times 500 = 50000$ épocas, donde se usaron cambiaron el parámetro de la función de tasa de aprendiza a $n' = 0.01$ y el parámetros de la función de vecindad $\sigma' = 2$, para reducir la magnitud de los cambios en los pesos y la influencia de las neuronas entre si durante esta fase. Finalmente se determinó la "Topología final" de la malla. Una vez realizado el enteramiento, se pasaron nuevamente los datos por la red, y en 98 de los 100 datos se activó una neurona con la clase correspondiente al dato.

A continuación se presentan las 3 Topologías obtenidas:

Topología Inicial

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	1	0	1	2	1	2	1
2	0	0	1	0	1	3	2	2	0	1
3	0	2	0	2	0	1	0	3	2	3
4	3	0	3	1	2	1	2	0	0	1
5	2	3	2	0	1	1	1	0	1	2
6	2	0	1	0	3	2	1	0	2	3
7	1	1	0	1	1	0	3	1	1	2
8	0	2	2	1	0	1	2	0	3	1
9	3	1	2	2	3	1	3	2	2	1
10	2	0	2	2	1	3	2	0	2	3

Topología tras la fase de ordenamiento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	3	3	3	3	3	2	0	0	0
2	0	3	3	3	3	0	1	0	0	0
3	3	3	3	3	0	0	1	0	0	0
4	2	2	3	3	2	1	0	3	0	0
5	2	2	3	3	1	1	1	0	0	0
6	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
7	2	2	1	2	2	2	1	3	0	1
8	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1
9	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1
10	3	1	2	2	3	1	1	1	1	1

Topología Final

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	3	3	3	3	3	2	0	0	0
2	0	3	3	3	3	0	1	1	0	0
3	0	3	3	3	0	0	1	0	0	0
4	2	2	3	3	2	1	1	0	0	0
5	2	3	3	3	1	1	1	0	0	1
6	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
7	2	2	1	2	2	2	1	3	0	1
8	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1
9	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1
10	3	1	2	2	3	1	1	1	1	1

Se observa cómo al inicio se encuentra completamente desordenado el mapa, y tras realizar las fases de ordenamiento y convergencia el mapa se organiza de modo que la clase 0 se encuentra principalmente en la esquina superior derecha del mapa, la clase 1 en la esquina inferior derecha, la clase dos en la esquina inferior izquierda y la clase 3 en la esquina superior derecha, aunque la separación no es completa, ya que algunas neuronas con clases distintas se mezclan entre cada zona.

2) Se realizó un Mapa Auto Organizativo para tratar de agrupar los animales encontrados en el archivo "animales.csv" usando las características encontradas en el archivo "caract_animales.csv". Usando la misma estrategia y las mismas funciones de vecindad y tasa de aprendizaje del ejercicio anterior, y los mismos parámetros de cada función en las fases de ordenamiento y convergencia. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Topología Inicial

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	Almeja	Avestruz, Pingüino	Antílope, Búfalo, Venado, Elefante, Jirafa, Liebre	Abeja	Rana, Sapo	Avispa	Gusano	Pulga, Termita	Cabra, Gato, Reno	
1	Perca, Bagre, Piraña		Flamenco	Gorila	Pato, Gaviota	Murciélago de Fruta, Murciélago	Babosa	Atún		Tortuga
2		Jabalí, Cheetah, Leopardo, León, Puma, Mapache, Lobo	Mosca, Polilla							
3		Delfín, Foca	Hámster		Cangrejo de río, Langosta	Ardilla				
4		Medusa				Zarigüeya		Caballo de Mar		
5		León Marino		Pulpo						
6		Cuervo, Halcón	Gallina, Paloma, Perico			Cisne				Buitre
7			Oso	kiwi			Mantarraya			
8	pony		Cangrejo			Escorpión			Gorrión	
9						Estrella de Mar				

Observamos que al iniciar, únicamente se agrupan en las mismas neuronas animales con características muy similares, como en el caso de la neurona (2,0), donde se agrupan el león, lobo, puma, leopardo, entre otros, o la neurona (6,2) con la gallina, paloma y perico. No existe ninguna relación entre neuronas próximas.

Topología tras la fase de Ordenamiento

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0	Oso, Jabalí, Leopardo, León, Puma, Mapache, Lobo			Antílope, Búfalo, Venado, Elefante, Jirafa			Abeja, Mosca, Polilla, Avispa			Pulpo, Escorpión
1		Gato								
2	Zarigüeya			Cabra, Pony, Reno				Pulga, Termite		Cangrejo de río, Langosta
3				Hámster						Estrella de Mar
4	Murciélago de Fruta, Ardilla, Murciélago			Liebre		Tortuga	Sapo	Rana		Cangrejo
5		Gorila								
6			León Marino							Gaviota
7	Delfín, Foca					kiwi	Pingüino	Buitre		Cuervo, Pato, Halcón
8							Avestruz			Gorrión
9	Perca, Bagre, Cheetah, Piraña	Mantarraya, Atún		Almeja, Medusa	Gusano ,Babosa			Flamenco, Cisne		Gallina, Paloma, Perico, Caballo de Mar

En esta fase se observa cómo se van agrupando los animales en las distintas zonas del mapa, pero se agrupan de manera general en la misma neurona, esto lo podemos observar en la neurona (0,6), donde encontramos a la mosca, abeja, avispa y polilla juntos.

Topología Final

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	Oso	Jabalí, Cheetah, Leopardo, León, Puma, Mapache, Lobo		Antílope, Búfalo, Venado, Elefante, Jirafa			Abeja	Avispa		Pulpo, Escorpión
1							Mosca, Polilla			
2	Zarigüeya	Gato		Cabra, Pony, Reno				Pulga, Termita		Cangrejo de río, Langosta
3					Hámster					Estrella de Mar
4	Murciélago de Fruta, Murciélago				Liebre			Rana, Sapo		Cangrejo
5	León Marino		Gorila				Tortuga			
6				Ardilla						Gaviota
7	Foca	Delfín				Kiwi	Avestruz, Pingüino			Cuervo, Halcón
8	Atún							Buitre		Pato, Gorrión
9	Perca, Bagre, Piraña, Caballo de Mar	Mantarraya	Medusa	Almeja	Babosa, Gusano		Flamenco	Cisne		Gallina, Paloma, Perico

Finalmente obtenemos esta topología, aquí se puede observar claramente la separación de los animales, separación que puede hacerse en distintas categorías. Animales similares pero

con ciertas diferencias que antes se encontraban juntos, ahora se encuentran en neuronas distintas pero cercanas, como ejemplo tenemos la abeja, la polilla, la mosca y la avispa, que se encontraban en la misma neurona y ahora no. A continuación presentaremos la separación mas representativa del mapa:

Topología por número de patas (según los datos recogidos):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	Oso	Jabalí, Cheetah, Leopardo, León, Puma, Mapache, Lobo		Antílope, Búfalo, Venado, Elefante, Jirafa			Abeja	Avispa		Pulpo, Escorpión
1							Mosca, Polilla			
2	Zarigüeya	Gato		Cabra, Pony, Reno				Pulga, Termita		Cangrejo de río, Langosta
3					Hámster					Estrella de Mar
4	Murciélago de Fruta, Murciélago				Liebre			Rana, Sapo		Cangrejo
5	León Marino		Gorila				Tortuga			
6				Ardilla						Gaviota
7	Foca	Delfín				Kiwi	Avestruz, Pingüino			Cuervo, Halcón
8	Atún							Buitre		Pato, Gorrión
9	Perca, Bagre, Piraña, Caballo de Mar	Mantarraya	Medusa	Almeja	Babosa, Gusano		Flamenco	Cisne		Gallina, Paloma, Perico

Podemos ver como el mapa se organiza de la esquina inferior izquierda en franjas diagonales a la esquina superior derecha. La zona azul son animales sin patas, la zona color naranja son animales de 2 patas, la zona verde animales con 4 patas, la zona roja animales con 5 patas, la zona marrón animales de 6 patas, y la zona morada animales de 8 patas. Esta característica es la más diferenciada ya que los valores posibles en este renglón son 0, 2, 4, 5, 6 y 8, mientras que en el resto de características únicamente se tienen como valores posibles 0 o 1, al calcular la distancia la característica mas resaltante resulta ser la cantidad de patas.