

I. Idea intermedia

Autores: Vicente Opazo, Martín Andrighetti

Tiempo límite: 2 segundos

Memoria límite: 256 megabytes

En el campo de la inteligencia artificial es común representar ideas y conceptos como vectores en un espacio de alta dimensionalidad. Formalmente, a cada concepto a le asignamos un vector E_a , llamado el *embedding* de a . Por ejemplo, si usamos un espacio de dimensionalidad $n = 4$, el vector asociado al concepto de “rojo” sería un vector de 4 elementos, por ejemplo $E_{\text{rojo}} = (0.5, 1, -3, 0)$. Otros conceptos tendrían sus propios vectores asociados, por ejemplo el concepto de “felicidad” podría representarse por el vector $E_{\text{felicidad}} = (0, -1, -2, 5)$.

Representar conceptos de esta manera nos permite hacer varias cosas interesantes. Por ejemplo, podemos *mezclar* varios vectores. Dado k vectores E_1, E_2, \dots, E_k , podemos elegir k números $0 \leq x_1, x_2, \dots, x_k \leq 1$ tal que $x_1 + x_2 + \dots + x_k = 1$, y la *mezcla* resultante será $x_1 E_1 + x_2 E_2 + \dots + x_k E_k$. Intuitivamente, al mezclar vectores el resultado será un vector intermedio, donde cada vector E_i aporta al resultado final en proporción a x_i . Por esta razón, llamamos a los números x_1, \dots, x_k como los *pesos* de la mezcla.

Dado $n + 2$ vectores E_1, E_2, \dots, E_{n+2} , cada uno con n elementos, tu misión es:

1. Separar los $n + 2$ vectores en dos grupos, A y B . Ni A ni B pueden estar vacíos.
2. Mezclar los vectores en A usando pesos a tu elección para obtener un vector z .
3. Mezclar los vectores en B usando pesos a tu elección para obtener el mismo vector z .

Pablo Messina, la eminencia en *machine learning*, ya demostró que esto siempre se puede hacer, pero dejó la implementación como ejercicio para el lector. ¿Puedes implementarlo?

Entrada

La primera línea contiene el entero n ($1 \leq n \leq 500$), representando la cantidad de elementos por vector.

Luego hay $n + 2$ líneas adicionales. La i -ésima de estas líneas contiene n números reales $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,n}$ ($-1000 \leq a_{i,j} \leq 1000$). Estos números representan el vector de n elementos $E_i = (a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,n})$.

Salida

En la primera línea imprime una palabra de $n + 2$ caracteres, donde el i -ésimo carácter es “A” si el i -ésimo vector pertenece al grupo A , o “B” si el i -ésimo vector pertenece al grupo B . Siempre debe haber al menos un carácter “A” y al menos un carácter “B”, porque los grupos no pueden estar vacíos.

Luego imprime $n + 2$ líneas. En la i -ésima de estas líneas, imprime un único número real: el peso x_i asociado al vector E_i . Este peso x_i corresponde al peso de E_i en la mezcla de A si el vector pertenece a A . En caso contrario, el vector pertenece a B y el peso x_i corresponde al peso de E_i en la mezcla de B .

Debes asegurar lo siguiente:

- $0 \leq x_i \leq 1$ para $i = 1, 2, \dots, n + 2$.
- Si A_1, \dots, A_k son los índices de los vectores pertenecientes a A , entonces $x_{A_1} + \dots + x_{A_k} \approx 1$.
- Si B_1, \dots, B_m son los índices de los vectores pertenecientes a B , entonces $x_{B_1} + \dots + x_{B_m} \approx 1$.
- Los resultados de ambas mezclas deben ser aproximadamente iguales. Es decir, se debe cumplir que $x_{A_1} E_{A_1} + \dots + x_{A_k} E_{A_k} \approx x_{B_1} E_{B_1} + \dots + x_{B_m} E_{B_m}$.

Para este problema, dos números son aproximadamente iguales si su diferencia absoluta o relativa es a lo más 10^{-4} . Es decir, $a \approx b$ si y sólo si $|a - b| \leq 10^{-4}$ ó $\frac{|a-b|}{\min(|a|, |b|)} \leq 10^{-4}$. Dos vectores son aproximadamente iguales si cada par de componentes son aproximadamente iguales.

Ejemplos

Entrada 1	Salida 1
1	AAB
-1.5	0.500000000000
2.5	0.500000000000
0.5	1.000000000000

Entrada 2	Salida 2
4	BBBBAA
0.50 1.00 -3.00 0.00	0.000426075841
0.00 -1.00 -2.00 5.00	0.289305496378
-5.00 0.50 4.50 0.00	0.029825308905
4.50 2.00 5.00 -3.50	0.680443118875
2.00 2.00 2.50 5.00	0.086919471666
3.00 1.00 3.00 -1.50	0.913080528334