

Producto de matrices

Fernando Bobillo

Enunciado

- Calcular el **producto** de 2 matrices de dimensiones arbitrarias



Producto de matrices

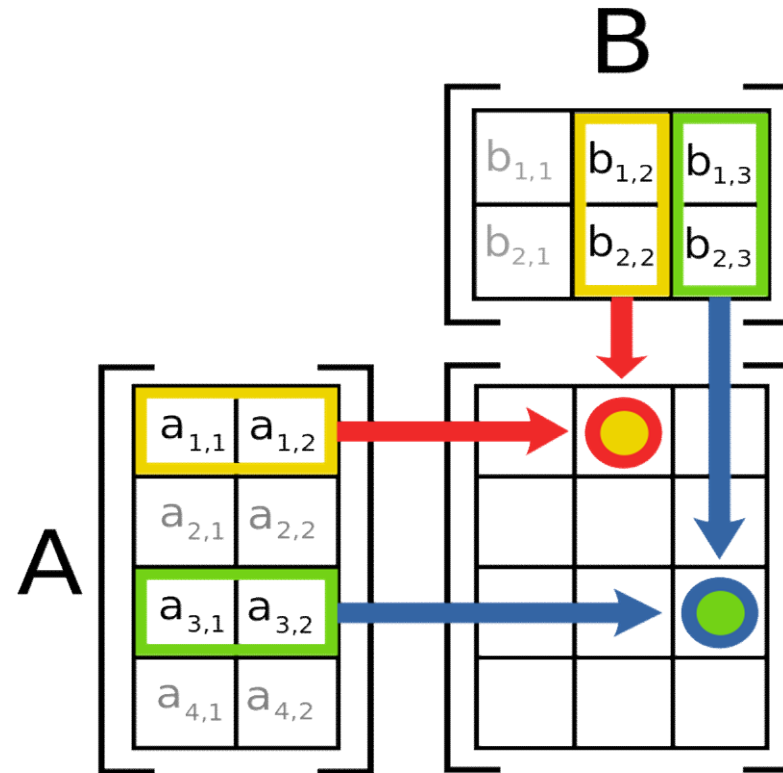
- Queremos calcular

$$C = A * B$$

siendo

- A una matriz formada por p filas y q columnas
 - B una matriz formada por q filas y r columnas
 - C una matriz formada por p filas y r columnas
- Para poder hacer el cálculo, la dimensión de las columnas de la matriz A debe ser igual que la dimensión de las filas de B

Producto de matrices



- $c_{12} = a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22}$
- $c_{33} = a_{31} \cdot b_{13} + a_{32} \cdot b_{23}$

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^q a_{ik} b_{kj}$$

Producto de matrices

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 & 1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 6 \\ 4 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3 & 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 6 \cdot 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 32 \\ 32 & 77 \end{bmatrix}$$

Idea del algoritmo

- Comprobar si a y b tienen **dimensiones compatibles**
 - Si es así, continuamos con el cálculo del producto
 - Si no, escribir un mensaje de error y terminar
- Dada una casilla i, j de la matriz c , calcular la **sumatoria** de la transparencia anterior y asignarla a la posición $c[i, j]$
 - Usamos una variable auxiliar suma con valor inicial nulo
 - Un bucle cambiará el valor de k (se repetirá q veces)
 - En cada paso, añadir a suma el valor $a[i][k] \cdot b[k][j]$
- **Repetir** ese cálculo para todas las casillas i, j de la matriz
 - i tomará valores para cada fila de la matriz C (p filas)
 - j tomará valores para cada fila de la matriz C (r filas)

Código

```
public static float[][] productoMatrices(float[][] a, float [][] b) {
    int filasA = a.length;           // p
    int columnasA = a[0].length;     // q
    int filasB = b.length;           // q
    int columnasB = b[0].length;     // r
    if (columnasA == filasB) {
        float c[][] = new float[filasA][columnasB];
        for (int i = 0; i < filasA; i++)
            for (int j = 0; j < columnasB; j++) {
                float suma = 0;
                for (int k=0; k < columnasA; k++)
                    suma = suma + a[i][k] * b[k][j];
                c[i][j] = suma;
            }
        return c;
    }
    else {
        System.out.println("No se puede realizar la multiplicación");
        return null;
    }
}
```

Ejemplo

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = [?]$$

- $\text{filasA} = \text{columnasB} = 2$
- $\text{columnasA} = \text{filasB} = 3$
- $i = 0$
- $j = 0$
- $\text{suma} = 0$
- $k = 0$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[0][0] * b[0][0] = 0 + 1 * 1 = 1$
- $k = 1$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[0][1] * b[1][0] = 1 + 2 * 2 = 5$
- $k = 2$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[0][2] * b[2][0] = 5 + 3 * 3 = 14$
- $c[0][0] = 14$

Ejemplo

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = [?]$$

- $i = 0$
- $j = 1$
- $\text{suma} = 0$
- $k = 0$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[0][0] * b[0][1] = 0 + 1 * 4 = 4$
- $k = 1$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[0][1] * b[1][1] = 4 + 2 * 5 = 14$
- $k = 2$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[0][2] * b[2][1] = 14 + 3 * 6 = 32$
- $c[0][1] = 32$

Ejemplo

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = [?]$$

- $i = 1$
- $j = 0$
- $\text{suma} = 0$
- $k = 0$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[1][0] * b[0][0] = 0 + 4 * 1 = 4$
- $k = 1$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[1][1] * b[1][0] = 4 + 5 * 2 = 14$
- $k = 2$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[1][2] * b[2][0] = 14 + 6 * 3 = 32$
- $c[1][0] = 32$

Ejemplo

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = [?]$$

- $i = 1$
- $j = 1$
- $\text{suma} = 0$
- $k = 0$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[1][0] * b[0][1] = 0 + 4 * 4 = 16$
- $k = 1$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[1][1] * b[1][1] = 16 + 5 * 5 = 41$
- $k = 2$
- $\text{suma} = \text{suma} + a[1][2] * b[2][1] = 41 + 6 * 6 = 77$
- $c[1][1] = 77$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 32 \\ 32 & 77 \end{bmatrix}$$

Código completo en Java



¡TU TURNO!