Deslocamento:

Um deslocamento em uma matriz pode ser compreendido como uma operação de translação, onde cada elemento da matriz é movido para uma nova posição de acordo com um deslocamento especificado

Se considerarmos uma matriz bidimensional M com dimensões m×n, e quisermos deslocar seus elementos horizontalmente (ao longo das colunas) por K unidades para a direita, podemos representar o deslocamento da seguinte maneira:

Para cada elemento M[i][j] da matriz original, o novo índice da coluna será j+k, onde i é o índice da linha e j é o índice da coluna.

Se j+k for maior do que ou igual a n (o número de colunas da matriz), então devemos considerar o módulo n desse valor para manter o deslocamento dentro dos limites da matriz.

$$j^{1} = (j+k) \bmod n$$

j^1 é o novo índice da coluna após o deslocamento.
j é o índice original da coluna.
k é o deslocamento.
n é o número de colunas da matriz

Exemplo:

$$\text{Matriz Inicial} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Vamos chamar essa matriz inicial de M.

Deslocaremos o número 1 para a direita. Para fazer isso, adicionaremos 1 ao índice da coluna. Se o novo índice da coluna for maior do que 2 (o número de colunas na matriz), então consideraremos o módulo 3 desse valor para manter o deslocamento dentro dos limites da matriz.

$$M[i][j'] = M[i]\,[(j+k) \bmod n]$$

M[i][j′] é o novo valor do elemento após o deslocamento.
′j′ é o novo índice da coluna após o deslocamento.
j é o índice original da coluna.

k é o deslocamento (neste caso, k=1).
n é o número de colunas na matriz (neste caso, n=3).

Vamos aplicar a fórmula para cada elemento da matriz:

Para o elemento $M[1][j'] = M[1][(1+1) \bmod 3] = M[1][2] = 1$

Para os elementos restantes, não há deslocamento, então eles permanecem iguais:

$[1][j'] = M[1][(0+1) \bmod 3] = M[1][1] = 0$

$[3][j'] = M[3][(0+1) \bmod 3] = M[3][1] = 0$

A matriz resultante após o deslocamento para a direita seria:

$$M' = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Para esquerda muda para j-k:

$$M[i][j'] = M[i][(j-k) \mod n]$$

Escalonamento:

Escalonamento de uma matriz, aplicamos uma transformação linear aos seus elementos. No caso de um escalonamento uniforme (aumento ou diminuição proporcional de todas as dimensões), multiplicamos cada elemento da matriz por um fator de escala.

Seja M uma matriz bidimensional com dimensões m × n, e f um fator de escala, podemos representar o escalonamento para cada elemento M[i][j] da matriz original, o novo valor será M[i][j] * f.

Matriz original 4x4, escalonando essa matriz por um fator de escala de 1.5, multiplicamos cada elemento pelo fator de escala. O resultado é a nova matriz 6x6:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Matriz escalada 6x6:

```
1  2  2  3  3
1  1  2  2  3  3
5  5  6  6  7  7
5  5  6  6  7  7
9  9 10 10 11 11
9  9 10 10 11 11
```

Isso ocorre porque o fator de escala de 1.5 aumenta tanto as linhas quanto as colunas em 1.5 vezes seus valores originais.

Reversão:

Se tivermos uma matriz M de tamanho MxN, onde M representa o número de linhas e N representa o número de colunas, a reversão horizontal é alcançada invertendo a ordem dos elementos em cada linha.

Matematicamente, se denotarmos os elementos da matriz como M[i, j], onde i é o índice da linha e j é o índice da coluna, a operação de reversão horizontal é:

Para cada linha i, invertemos a ordem dos elementos em M[i, :], o que significa que M[i, j] se torna M[i, N-j-1]. Isso é feito para todas as linhas i = 0, 1, ..., M-1.

Essencialmente, estamos trocando o primeiro elemento de cada linha com o último, o segundo com o penúltimo e assim por diante.

Em termos de código, a expressão matriz[:, ::-1] realiza essa operação em Python. O ::-1 indica a inversão da ordem dos elementos, e o : indica que estamos selecionando todas as linhas da matriz.

Seja M uma matriz $m \times n$, onde m representa o número de linhas e n representa o número de colunas.

Se $]M=[m_{ij}]$ para $i=1,2,...,m$ e $j=1,2,...,n$, então a matriz revertida horizontalmente, $'M'$, pode ser expressa como:

$]M'=[m_{ij'}]$

onde $m_{ij}' = m_{i,n-j+1}$ para $i=1,2,...,m$ e $j=1,2,...,n$.

Essa função matemática descreve como cada elemento m_{ij} da matriz original é posicionado na matriz revertida horizontalmente $'M'$.

Por exemplo, se tivermos uma matriz 3×3:

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

A matriz revertida horizontalmente $'M'$ seria:

$$M' = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 4 \\ 9 & 8 & 7 \end{bmatrix}$$

Sinal periódico:

Envolve modificar os valores dos elementos da matriz de acordo com uma função periódica ao longo de uma ou mais dimensões da matriz. A função matemática que descreve um sinal periódico é geralmente uma função trigonométrica, como seno ou cosseno.

A função seno é uma função periódica que varia entre -1 e 1 e pode ser expressa como:

f(x)=A×sin(Bx+C)

A é a amplitude do sinal, controlando o intervalo vertical dos valores;
B é a frequência do sinal, controlando a taxa de oscilação;
C é a fase do sinal, determinando a posição horizontal do primeiro ponto de oscilação.

Da mesma forma, a função cosseno também é periódica e tem uma forma semelhante à função seno:

$f(x)=A \times \cos(Bx+C)$

Bibliografia:

Rafael C. Asth
Professor de Matemática e Física licenciado, pós-graduado em Ensino da Matemática e da Física e Estatística. Atua como professor desde 2006 e cria conteúdos educacionais online desde 2021.
Link:https://www.todamateria.com.br/matrizes-resumo/

Título: Álgebra Linear para Engenharia (9ª Edição)
Autores: Anton, Rorres
Editora: LTC - Livros Técnicos e Científicos
Capítulo: 8. Transformações de Fourier