

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES

Tarea 3 – Parte 2 – DFT para Imágenes a Color

Estudiante

Marcelo Sánchez Solano

Luis López Salas

Emanuel Esquivel López

Carné

2016115728

2015088115

2016133597

1. DFT - Transformada Discreta de Fourier

El paper propone su propia manera de realizar la transformada discreta de Fourier por utilizando la formula de Euler para representar números imaginarios. A pasos generales esto es lo necesario para poder realizar esta transformada.

Algorithm 1 DFT_2D

```
1: for  $u = 1 : m$  do
2:   for  $v = 1 : n$  do
3:     for  $r = 0 : m-1$  do
4:       for  $s = 0 : n-1$  do
5:          $F = \text{Ematrix}(r,u,m)\text{Fmatrix}(A(r+1,s+1))\text{Ematrix}(s,v,n)$ 
6:       end for
7:     end for
8:      $F = \frac{1}{\sqrt{mn}}F$ 
9:   end for
10: end for
```

Algorithm 2 Ematrix

```
1:  $E = I_4 * \cos(2 * \pi * ((p * q)/r)) + J * \sin(2 * \pi * ((p * q)/r))$ 
2: Return E
```

Algorithm 3 Fmatrix

```
1:  $F = \begin{pmatrix} 0 & -A_r & -A_g & -A_b \\ A_r & 0 & -A_b & A_g \\ A_g & A_b & 0 & -A_r \\ A_b & -A_g & A_r & 0 \end{pmatrix}$ 
2: Return F
```

* A_b, A_g, A_r son los canales azul, verde y rojo respectivamente dentro de un píxel.

2. Matrices J

J en el paper se define como cualquier matriz que cumple con la propiedad de $J^2 = -I_4$ donde I_4 es una matriz identidad de 4x4. Se piden dos matrices que cumplan con la propiedad de J. Por lo que se nombrarán a estas J1 y J2. Se muestran a continuación:

$$J1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad J2 = \begin{pmatrix} 1i & 0 & 0 & 0 \\ 1i & 0 & 0 & 0 \\ 1i & 0 & 0 & 0 \\ 1i & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Resultados

A continuación se muestra la figura lena y su resultado utilizando la matriz J1:



Figura 1: Imagen "Lena" su respectiva frecuencia utilizando la DFT utilizando J1.

Y con J2 la que contiene números imaginarios.



Figura 2: Imagen "Lenaz" su respectiva frecuencia utilizando la DFT utilizando J2.