UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
ING. Jose Saquimux
AUX. Jose Mateo

MA2-

PROYECTO No. 2

Aplicación de la Transformada de Fourier Discreta en la compresión de Imágenes

No.	ELEMENTO	PUNTEO	NOTA
1.	Carátula		
2.	Objetivos	5	
3.	Marco teórico	15	
4.	Solución y resultados	60	
5.	Conclusiones	5	
6.	Comentario	12	
7.	Bibliografía	3	
	TOTAL	**100**	

Nombre Completo	Carné
Renato Josue Flores Perez	201709244

Fecha de Entrega: 23/Oct/2020

1. Marco Teórico

En la ingeniería en sistemas es un tanto improbable encontrar y analizar señales, por lo que a simple vista parecería que la Transformada de Fourier no tiene aplicación real en este campo más que para efectos didácticos o de academia. Sin embargo, cuando se estudia la Transformada Discreta de Fourier aparecen muchas aplicaciones, una de las más comúnes es la aplicación de la Transformada Discreta de Fourier (d.c.t) por sus siglas en inglés en la compresión de imágenes.

Esto se logra expresando la imágen como una matriz de pixeles donde cada pixel tiene asociado un nivel de brillo. Mientras con todo el brillo, el pixel se visualiza blanco y con 0 brillo, el pixel se visualiza negro.
En este documento únicamente se trabajan imágenes en esta escala simple (blanco y negro) aún si en teoría sería posible generalizar este procedimiento para escalas de color más complejas que involucran a todos los colores.

Para comenzar, debemos definir la d.c.t:
La d.c.t de una sequencia definida $f[n], n = 0, 1, 2...N-1$; es otra secuencia $F[k]$ que también tiene N términos definida como:

$F[k] = N^{0,5} \sum_{n=0}^{N-1} f[n] \cos\left(\frac{\pi k(n+0,5)}{N}\right); para k = 0, 1, 2, 3..., N-1$
Ahora bien, la definición de la transformada como tal no es de mucha utilidad al aplicarla con el manejo de imágenes, ya que estas son bi-dimensionales. Sin embargo, es posible extender la definición de la d.c.t para 2 dimensiones obteniendo:

$F[k,l] = \sqrt{MN} \sum_{n=0}^{N-1} \cos\left(\frac{\pi k(n+0,5)}{N}\right) \sum_{m=0}^{M-1} f[n,m] \cos\left(\frac{\pi l(m+0,5)}{M}\right)$

Empleando esta definición, es posible aplicarla a una imágen donde la primera dimensión (k) es la posición en x de un pixel p, y la segunda dimensión (l) la posición en y.

2. Objetivos

- Comprimir una imágen de tamaño arbitriario para ahorrar espacio de almacenamiento.
- Perder la menor cantidad posible de calidad de imagen en el proceso.

3. Resolución

Como se expuso anteriormente, es posible interpretar una imágen como una matriz donde, el valor de cada punto en la matriz es la cantidad de brillo asociada a un pixel de la imágen. Es posible entonces aplicar la d.c.t. a dicha matriz para de esta forma contrastar re-ordenar los pixeles de modo que se puedan agrupar aquellos pixeles con grandes concentraciones. De este modo, es posible reducir el tamaño de la imágen al recotar una parte de la matriz transformada, que tanto se corta esta matriz afectara que tanta calidad de la imágen se perderá. Sin embargo la pérdida de calidad en la imágen es inevitable para su compresión, esta se ve re-compensada por su disminución en tamaño. Dependiendo de la importancia de la imágen y la cantidad disponible de almacenamiento, se decide cuanto truncar de la matriz resultante.
Una vez se desee observar la imágen original, basta con aplicar la d.c.t inversa a la matriz almacenada, reordenando cada pixel nuevamente en su posición original, sin embargo algunos pixeles no se van a encontrar puesto que se desecharon en el paso anterior. Esta falta de pixeles hace que la imagen se vea un poco borrosa.

4. Conclusiones

- La pérdida de calidad y nitidez de la imágen luego de su compresión es inevitable. Sin embargo, el ahorro en almacenamiento físico es de gran utilidada.
- La idea que se desea expresar capturada en la imágen no se pierde, aún si esta disminuye en nítidez.

5. Comentario

Si bien este método podrá parecer innovador y una excelente idea, últimamente está cayendo en desuso por la mayoría del público general, pues el costo de almacenamiento digital es extremadamente barato en la actualidad. Tan asi, que es mucho mas importante conservar e incluso aumentar la nítidez de una imágen que ahorrar tamaño de almacenamiento digital. Este método es de hecho muy antiguo, cerca del año 2005, en aquel entonces, el almacenamiento digital aún era un recurso relativamente preciado. Sin embargo, con la existencia actual de Terabytes de almacenamiento por costos relativamente bajos, la atención en métodos de compresión se ha desvíado un poco. Y puesto que este método en particular sacrifica parte de la nítidez de la imágen en su proceso, será muy díficil justificar su implementación en nuevas aplicaciones de hoy día.

Referencias

Croft, A. (2017). *Engineering mathematics* (Fifth ed.). Pearson.