Desplazamientos Circulares*

Justin Romberg

Translated By:

Fara Meza

Erika Jackson

Based on *Circular Shifts*† by

Justin Romberg

This work is produced by OpenStax-CNX and licensed under the
Creative Commons Attribution License 2.0‡

Abstract

Este modulo ve el desplazamiento circular y como se puede usar para representar el desplazamiento de secuencias periodicas.

Las muchas propiedades de la DFTS se convierten sencillas (**muy** similares a las de las Series de Fourier) cuando entendemos el concepto de: **desplazamientos circulares**.

1 Desplazamientos Circulares

Podemos describir las secuencias periódicas teniendo puntos discretos en un círculo como su dominio.

*Version 1.1: Jul 6, 2005 1:42 pm -0500

†http://cnx.org/content/m10780/2.6/

‡http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/

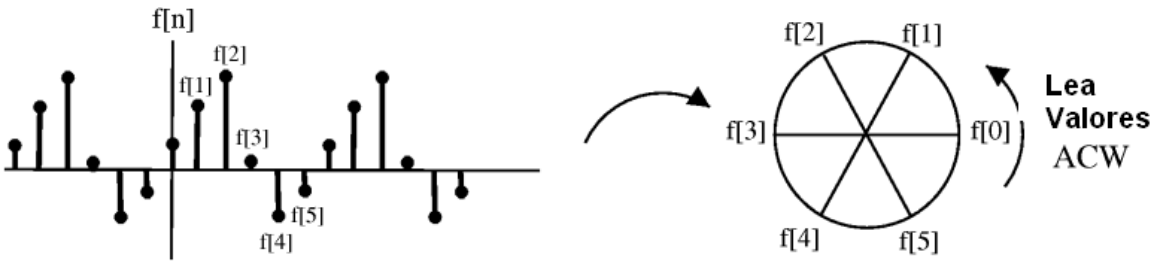

Figure 1

Desplazar m, $f(n+m)$, corresponde a rotar el cilindro m puntos ACW (en contra del reloj). Para $m=-2$, obtenemos un desplazamiento igual al que se ve en la siguiente ilustración:

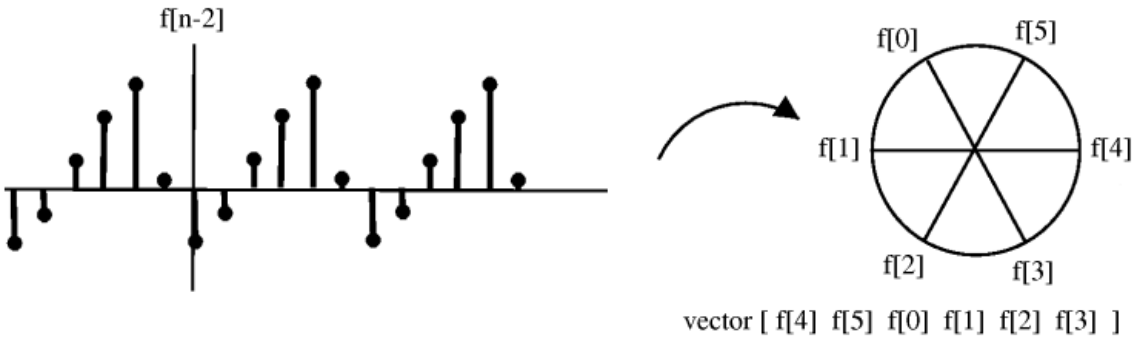

Figure 2: para $m=-2$

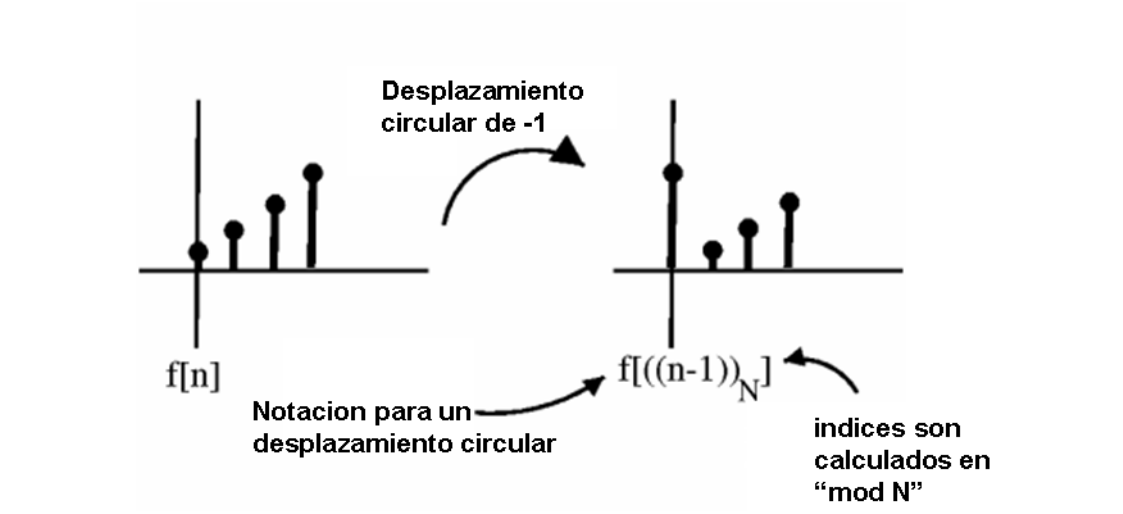

Figure 3

Para ciclar los desplazamientos seguiremos los siguientes pasos:
1) Escriba $f(n)$ en el cilindro, ACW

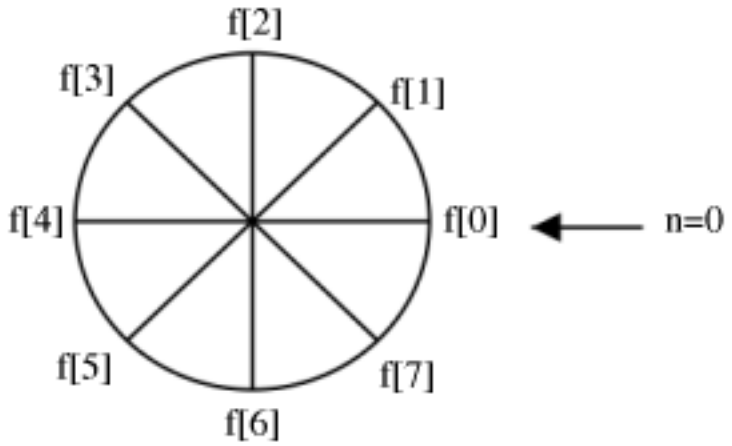

Figure 4: $N = 8$

2) Para ciclar por m, gire el cilindro m lugares ACW

$$f[n] \rightarrow f[((n+m))_N]$$

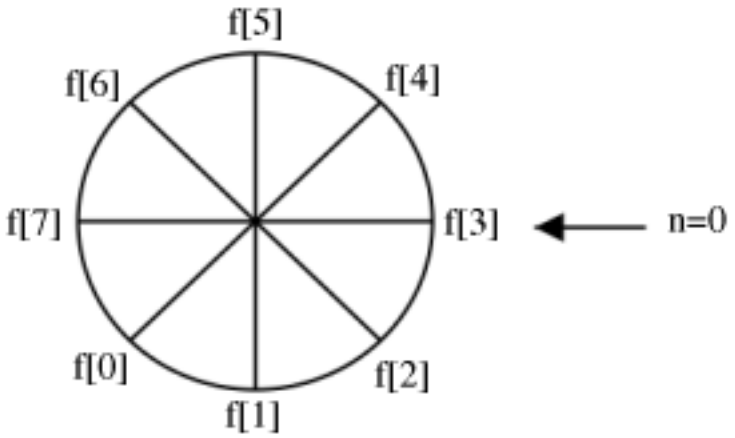

Figure 5: $m = -3$

Example 1
Si $f(n) = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$, entonces $f(((n-3))_N) = [3, 4, 5, 6, 7, 0, 1, 2]$

Es llamado **desplazamiento circular**, ya que nos estamos moviendo alrededor del círculo. El desplazamiento común es conocido como "desplazamiento linear" (un movimiento en una línea).

1.1 Notas para el desplazamiento circular

$$f[((n+N))_N] = f[n]$$

Girar por N lugares es lo mismo que girar por una vuelta completa, o no moverse del mismo lugar.

$$f[((n+N))_N] = f[((n-(N-m)))_N]$$

Desplazar ACW m es equivalente a desplazar CW $N-m$

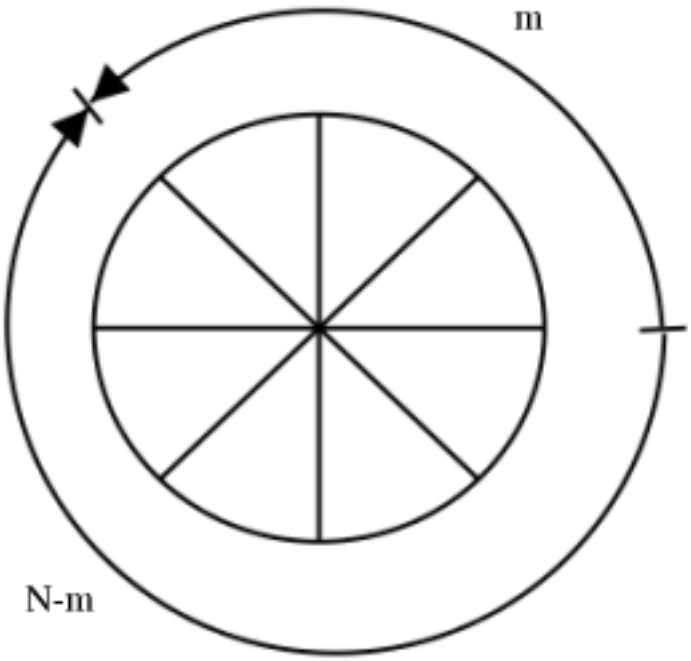

Figure 6

$$f\left[\left((-n)\right)_N\right]$$

La expresión anterior, escribe los valores de $f[n]$ para el lado del reloj.

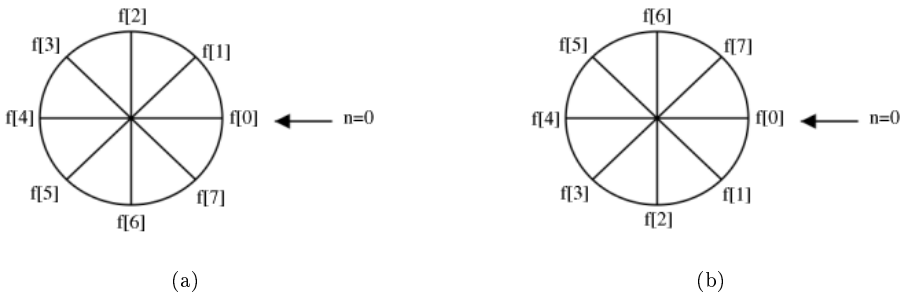

Figure 7: (a) $f[n]$ (b) $f\left[((-n))_N\right]$

2 Desplazamientos Circulares y el DFT

Theorem 1: Desplazamiento Circular y el DFT
Si

$$f[n] \overset{\text{DFT}}{\leftrightarrow} F[k]$$

entonces

$$f\left[((n-m))_N\right] \overset{\text{DFT}}{\leftrightarrow} e^{-\left(i\frac{2\pi}{N}km\right)} F[k]$$

(*Por ejemplo.* Desplazamiento circular en el dominio del tiempo= desplazamiento del ángulo en el DFT)
Proof:

$$f[n] = \frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} F[k]\, e^{i\frac{2\pi}{N}kn} \tag{1}$$

así que el desplazar el ángulo en el DFT

$$\begin{aligned} f[n] &= \tfrac{1}{N}\textstyle\sum_{k=0}^{N-1} F[k]\, e^{-\left(i\frac{2\pi}{N}kn\right)} e^{i\frac{2\pi}{N}kn} \\ &= \tfrac{1}{N}\textstyle\sum_{k=0}^{N-1} F[k]\, e^{i\frac{2\pi}{N}k(n-m)} \\ &= f\left[((n-m))_N\right] \end{aligned} \tag{2}$$