1 Downsampling

Se escribió la función decimate(x, m) en python. Se agregó la posibilidad de que la función grafique el espectro original y el de la señal a la que se le aplicó la decimación.

Se verificó que esta función sirviese para enteros positivos y negativos.

$x_1(n) = sin(2\pi \cdot \frac{0.125}{2} \cdot n)$ decimada

A continuación se muestra el gráfico de la función $x_1(n) = sin(2\pi \cdot \frac{0.125}{2} \cdot n)$, $\forall n \epsilon [-50; 50]$:

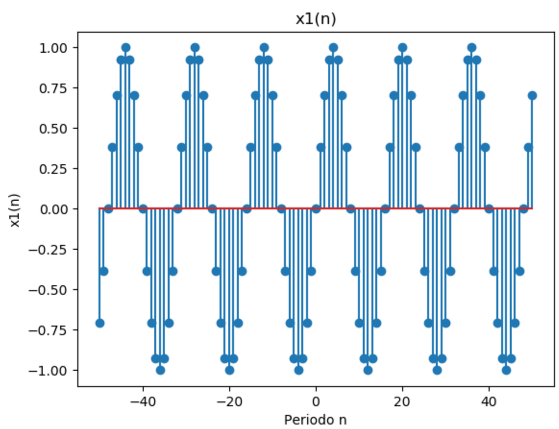

Figure 1: $x_1(n) = sin(2\pi \cdot \frac{0.125}{2} \cdot n)$

Se le aplica a esta función un escalamiento por m=4 con el programa escrito, de manera tal que $x_1'(n) = x_1(4 \cdot n) = sin(8\pi \cdot \frac{0.125}{2} \cdot n) = sin(\frac{\pi}{2} \cdot n)$, como se muestra en la siguiente imagen:

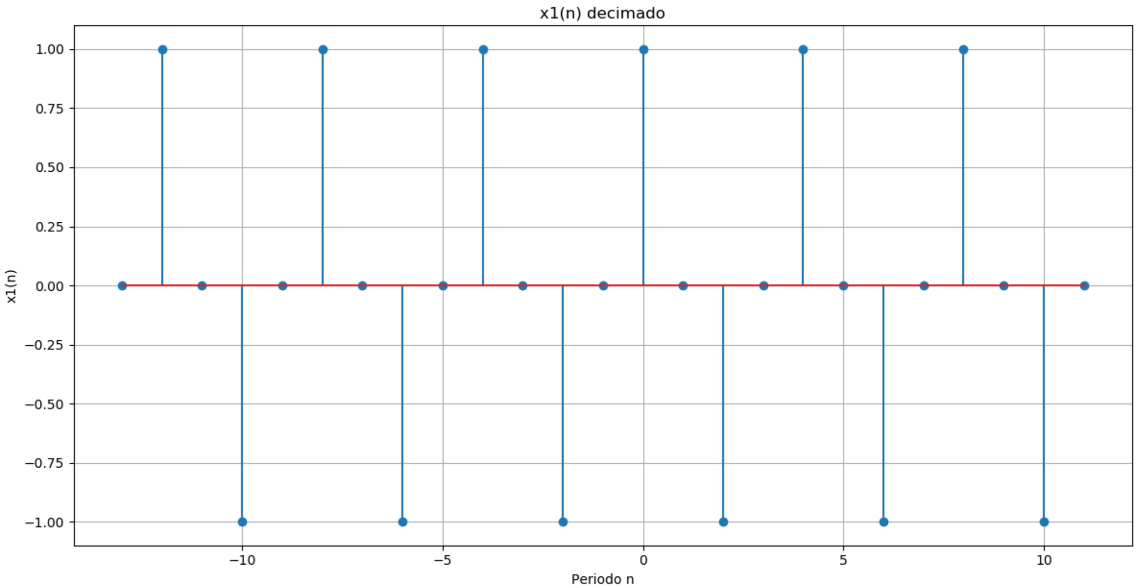

Figure 2: $x_1'(n) = x_1(4 \cdot n)$

Se comparan los espectros de las señal original y la decimada. Se observa un escalamiento de la función de la frecuencia por un factor de $a = \frac{1}{m}$ y una reducción en la amplitud del espectro por un factor de a, siguiendo la fórmula: $F[x(m \cdot n)](f) = F[x(n)](\frac{f}{m})\frac{1}{m}$

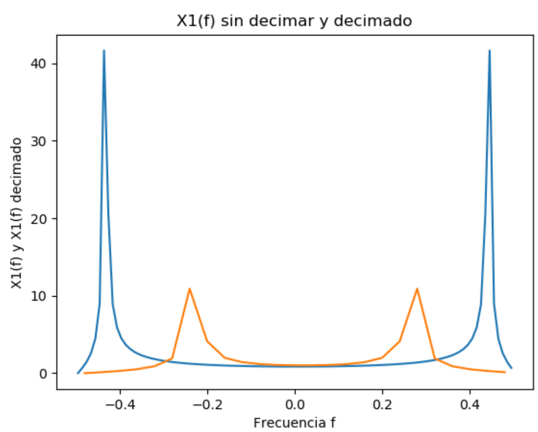

Figure 3: Espectros de la señal original y la decimada. Señal original en azul.

Dado que la señal $x_1'(nT)$ es la señal $x(t)$ muestreada con un período de muestreo 4 veces más grande ($x_1'(nT) = x_1(n \cdot 4T)$), se muestran los puntos muestreados de la función x(n):

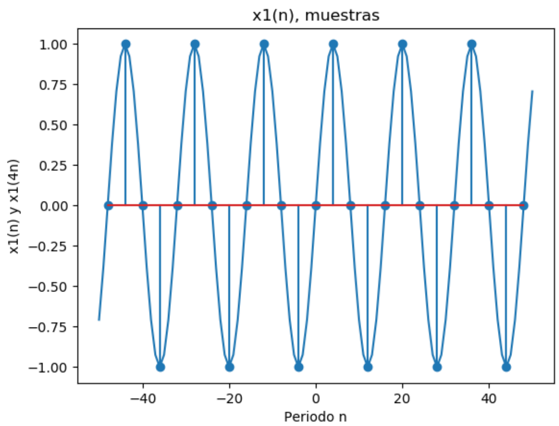

Figure 4: Señal $x_1(t)$ muestreada con un período de T y de 4T, según el programa escrito

$x_2(n) = sin(2\pi \cdot 0,25 \cdot n)$ decimada

A continuación se muestra el gráfico de la función $x_2(n) = sin(2\pi{\cdot}0,25{\cdot}n)$, $\forall n \epsilon [-50; 50]$:

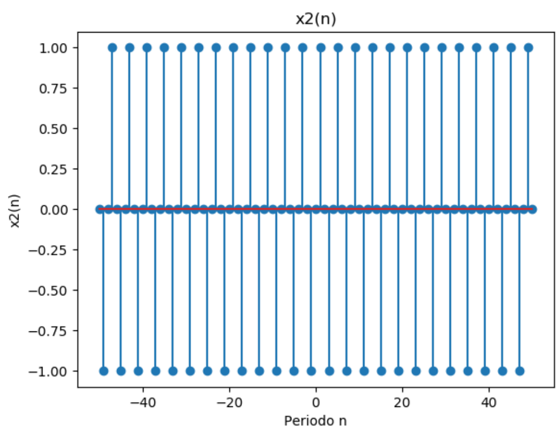

Figure 5: $x_2(n) = sin(2\pi \cdot 0,25 \cdot n)$

Se le aplica también a esta función un escalamiento por m=4 con el programa escrito, de

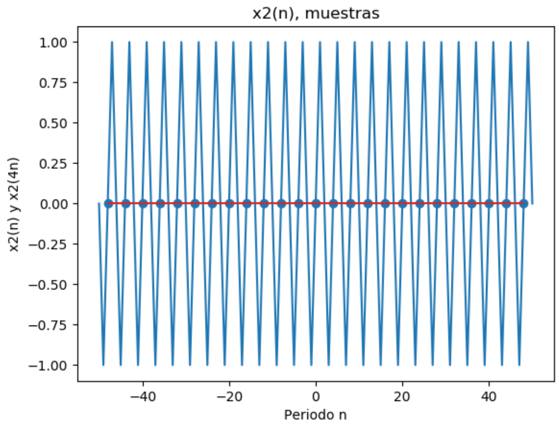

Figure 7: Señal $x_2(t)$ muestreada con un período de T y de 4T, según el programa escrito

manera tal que $x_2'(n) = x_2(4 \cdot n) = sin(8\pi \cdot 0,25 \cdot n) = sin(2 \cdot n) = 0$, como se muestra en la siguiente imagen:

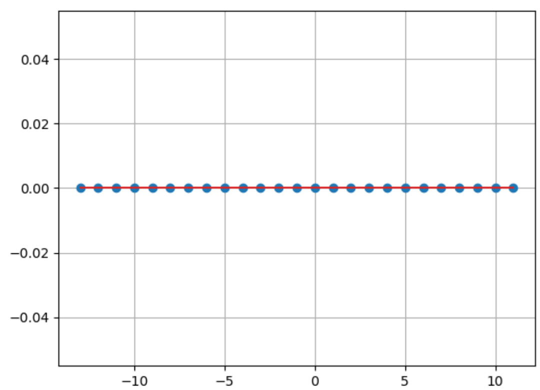

Figure 6: $x_2'(n) = x_2(4 \cdot n)$

Se muestran los puntos muestreados de la función $x_2(n)$ como para $x_1(n)$:

Se comparan los espectros de las señal original y la decimada:

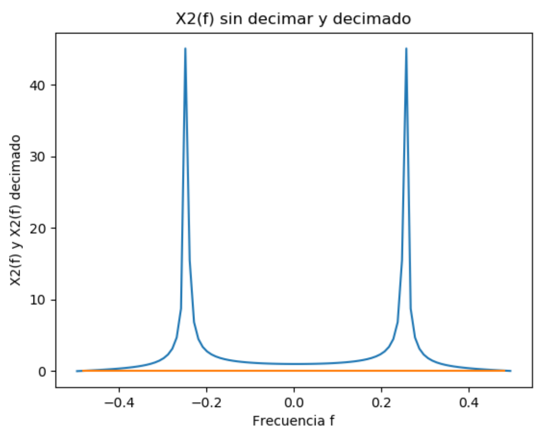

Figure 8: Espectros de$X_2'(f)$ y $X_2(f)$. $X_2(f)$ en azul, $X_2'(f)$ en naranja