

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر



آزمایشگاه پردازش سیگنال‌های دیجیتال

تمرین شماره ۴

سهند خوشدل

۸۱۰۱۹۶۶۰۷

پاییز ۹۹

سوال ۱

محاسبه تبدیل فوریه سیگنال مورد نظر به صورت دستی:

$$\sin(2\pi \times 2000 \times n/16000) = \sin(2\pi \times 128 \times n/1024)$$

بنابراین برای مقادیر N , k داریم :

$$N=1024; k=128$$

حال به محاسبه تبدیل فوریه می پردازیم :

$$DFT x[n] =$$

$$\sum_{i=0}^{n-1} x[n] e^{-\frac{2\pi n(j)}{N}k} = \sum_{i=0}^{n-1} \sin\left(2\pi \times 128 \times \frac{n}{1024}\right) e^{-\frac{2\pi n(j)}{N}k}$$

$$= \sum_{i=0}^{n-1} \sin\left(2\pi \times 128 \times \frac{n}{1024}\right) e^{-\frac{128 \times 2\pi n(j)}{1024}} =$$

$$= \frac{1}{2j} \sum_{i=0}^{n-1} e^{-\frac{2\pi n(j)}{N}(k-128)} - e^{-\frac{2\pi n(j)}{N}(k+128)} = \frac{N}{2j}; N=128, (1024-128)=896$$

نمودار اندازه تبدیل فوریه به صورت زیر خواهد بود: (رو قله در $N = 128,896$ مشاهده می شود).

