**实 验 报 告**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程名称：** | **数字信号处理实验** |
| **学生姓名：** | **江泽群** |
| **学生学号：** | **201530371299** |
| **学生专业：** | **电子科学与技术** |
| **开课学期：** | **5** |

**电子与信息学院**

**2016年5月**

# 实验三 FFT算法的应用

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **地 点：** | 31 楼 | 312 房； | **实验台号：** | 37 |
| **实验日期与时间：** | 2017/11/1 | | **评 分：** |  |
| **预习检查纪录：** |  | | **实验教师：** |  |

## 实验目的 1、加深对离散信号的DFT的理解；

2、在MATLAB中实现FFT算法。

## 实验原理

N点序列的DFT和IDFT变换定义式如下：

,



,



利用旋转因子具有周期性，可以得到快速算法（FFT）。



在MATLAB中，可以用函数和计算N点序列的DFT正、反变换。

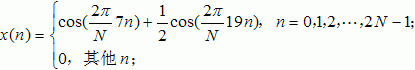


## 预习要求

1、在MATLAB中，熟悉函数fft、ifft的使用；  
2、阅读扩展练习中的实例，学习在MATLAB中的实现FFT算法的实现；  
3、利用MATLAB编程完成计算，绘出相应图形。并与理论计算相比较，说明实验结果的原因。

## 实验内容

1、2N点实数序列



N=64。用一个64点的复数FFT程序，一次算出，并绘出 的图形。



2、已知某序列在单位圆上的N=64等分样点的Z变换为:



。



用N点IFFT程序计算出和。



## 实验主要程序

%% ======================= 第一题 =============================

%根据题目要求，用N点的fft计算x[n]的2N点DFT

%分别计算偶数点序列，奇数点序列的N点DFT

%将求得的两个N点序列分别作周期延拓成2N点序列后相加

%即得到x[n]的2N点DFT

N = 64;

n1 = 0 : 2 : 2 \* N - 2;

n2 = 1 : 2 : 2 \* N - 1;

n = 0 : 1 : 2\*N-1;

x1 = cos(N \ 2 \* pi \* 7 \* n1) + 0.5 \* cos(N \ 2 \* pi \* 19 \* n1);

x2 = cos(N \ 2 \* pi \* 7 \* n2) + 0.5 \* cos(N \ 2 \* pi \* 19 \* n2);

%分别作N点快速傅里叶变换

X1 = fft(x1, N);

X2 = fft(x2, N);

%将X1和X2作周期延拓成2N点序列

X1\_2N = [X1, X1];

X2\_2N = [X2, X2];

X\_2N = X1\_2N + X2\_2N .\* exp(-2\*pi\*1i\*n/(2\*N));

subplot(3, 1, 1)

stem(abs(X\_2N))

title('N=64')

xlabel('k')

ylabel('|X(k)|')

xlim([0, 2\*N-1])

%% ======================= 第二题 =============================

%用IDFT计算ch出x[n]

k = 1 : N;

X = 1 ./ (1 - 0.8 \* exp(-1i \* 2 \* pi \* k / N));

x = ifft(X, N);

subplot(3, 1, 2)

stem(abs(x))

title('N=64')

xlabel('n')

ylabel('|x[n]|')

subplot(3, 1, 3)

stem(angle(x))

title('N=64')

xlabel('n')

ylabel('Phase of x[n]')

## 实验结果及讨论

程序图像绘制结果如下：



实验结果符合要求。