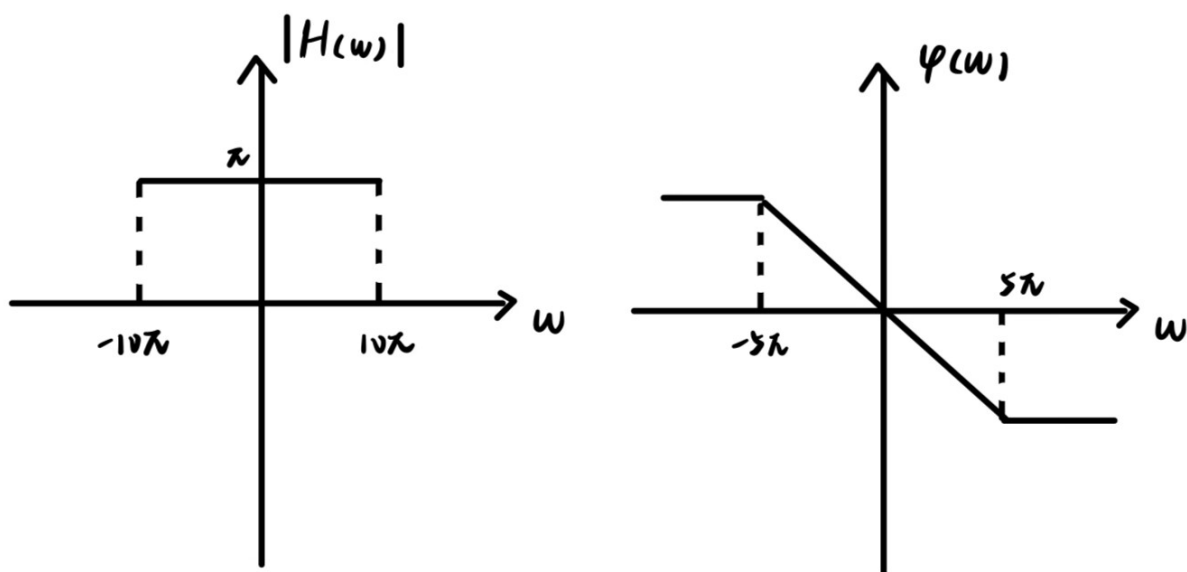


2022-2023 春夏《信号分析与处理》回忆卷

简答题 (40分)

1. 解释CFT与拉普拉斯变换、Z变换与拉普拉斯变换、Z变换与DTFT、Z变换与DFT的关系。
2. 给定信号 $x(n) = (\frac{5}{3})^n u(-n)$, 判断其是能量信号还是功率信号, 或者都不是? 说明理由。
3. 三个小问:
 - 已知 $x(t)$ 傅里叶变换后的结果为 $X(\omega)$, 给出 $\frac{d^2}{dt^2} x(t-1)$ 傅里叶变换后的结果
 - 给定 $X(z)$, 利用终值定理求 $x(\infty)$
 - 求 $x(n) = \sum_{k=0}^{\infty} \delta(n-2k)$ 的单边Z变换
4. 给定输入输出关系 $y(n) = x(n) + x(-n)$, 判断系统是否线性、时不变、因果, 说明理由。
5. 给定信号 $x(t) = Sa(100t) \cdot \cos(200t)$, 要对 $x(t) * x(2t)$ 采样, 奈奎斯特频率应取多少?
6. 给定信号 $x(t) = \cos 2\pi t + \cos 8\pi t$, 问经过以下滤波器后信号是否会失真?



7. 给定 $x_1(n) = [1, 1, 1]$, $x_2(n) = [1, 2, 3, 4, 5]$, 求两个序列的线性卷积结果 $y_1(n)$, 并求两个序列 $L = 5$ 的圆周卷积序列 $y_2(n)$ 中的 $y_2(1)$, $y_2(2)$ 。

计算题 (60分)

1. 三个小问:
 - 求信号 $x(t) = 1 - |t|$, $-1 \leq t \leq 1$ 的傅里叶变换结果
 - 取 $[0, 25kHz]$ 为有效频率范围, 用FFT进行DFT, 要求 $f_0 < 100Hz$, 求FFT的采样点数 N , 以及采样周期 T_s
 - 对信号进行 N 点FFT, 采样频率为 f_s , 问 $k = 10$ 对应的模拟频率 ω 是多少?
2. 给定序列 $x_1(n) = [1, 1, 2, 1]$, $x_2(n) = ?$ (忘了, 不影响)
 - 画出 $x_1(n)$ 的4点基2按时间抽取FFT的算法流程图
 - $x_1(n)$ 的DFT结果为 $X_1(k)$, $x_2(n)$ 的DFT结果为 $X_2(k)$, 如果把 $x_1(n)$ 和 $x_2(n)$ 分别当作一个新序列的偶数项和奇数项, 得到新序列 $y(n)$, 其DFT结果为 $Y(k)$, 用 $X_1(k)$ 和 $X_2(k)$ 表示 $Y(k)$
 - 写出: $x_3(n) = x_1((n-1))_4 R_4(n)$, $x_4(n) = x_1((n))_3 R_3(n)$
 - 第一问已经得到了 $X_1(k)$, 请你利用DFT的圆周移位性质求 $x_3(n)$ 的DFT结果
3. $y(n-1) - \frac{10}{3}y(n) + y(n+1) = x(n)$, 求系统单位脉冲响应 $h(n)$, 并判断系统稳定性。
4. 给出参数 Ω_p , Ω_s , α_p , α_s , 利用双线性变换法设计巴特沃斯数字低通滤波器。