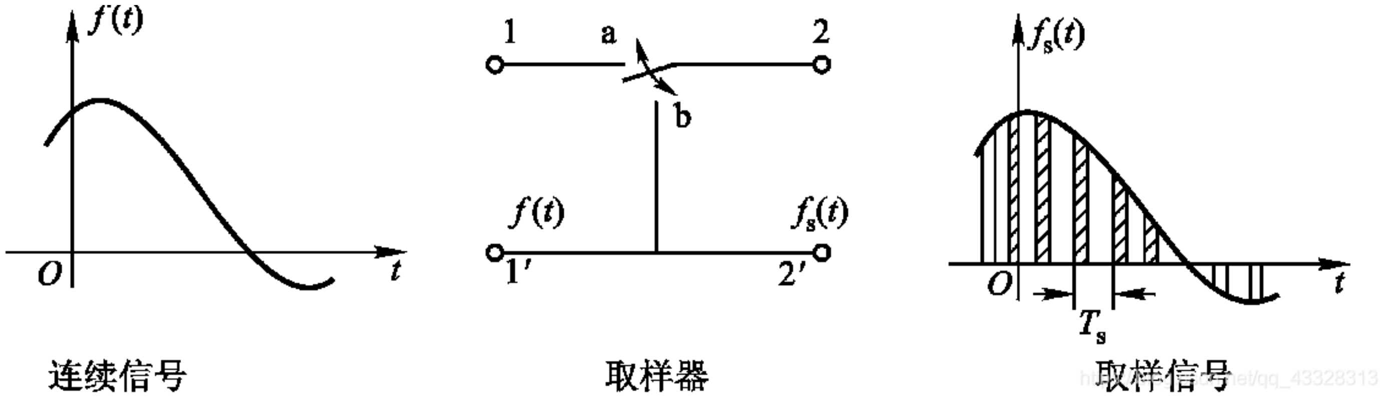
> ✍ :Roy
> ❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️❤️
> 💊⭐

一、取样定理

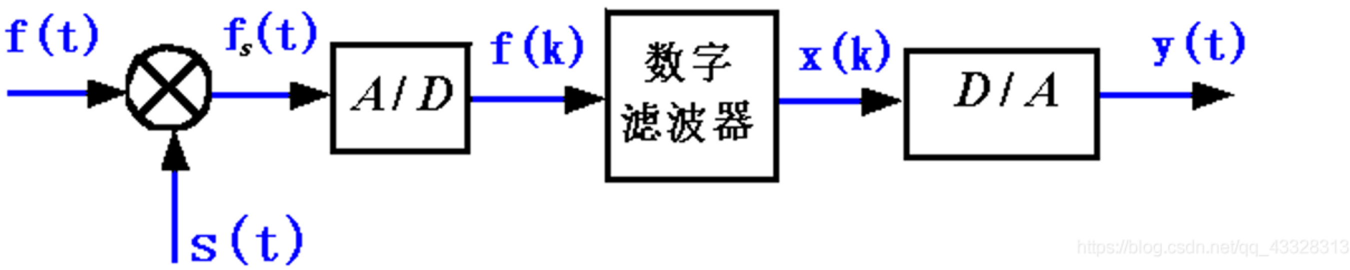
1、取样信号



2、取样定理

若 $f(t)$ 为带宽有限的连续信号，其频谱的最高频率为 f_m，则以取样间隔 $T \le \frac{1}{2f_m}$ 对 $f(t)$ 均匀取样所得的 $f_s(t)$ 将包含原信号 $f(t)$ 的全部信息。因而可以从 $f_s(t)$ 完全恢复信号。

3、取样定理的意义



1、连续信号离散化，为 **信号的数字处理** 奠定基础。
2、信号的时分复用，为 **多路信号的传输** 提供理论基础。

三、章节小测验

（12 分）周期信号 $f(t)=1-\frac{1}{3}\cos\left(\frac{\pi}{6}t-\frac{2}{3}\pi\right)+\frac{1}{9}\sin\left(\frac{\pi}{8}t-\frac{1}{6}\pi\right)$ 试求该周期信号的基波周期 T，基波角频率 Ω，画出它的单边频谱图，并求 f(t) 的平均功率。

（11 分）已知系统 $y''(t)+4y'(t)+3y(t)=f(t)$，求系统的冲激响应 h(t)

已知 $F(\omega)$ 是信号 $f(t)$ 的傅里叶变换，求下列傅里叶变换及反变换。

（3） $F(\omega)=Sa(\omega)\cos 2\omega$　　（4） $f(t)=\frac{1}{t^2}$

四个小题目

1. 解：$f(t)=1-\frac{1}{3}\cos(\frac{\pi}{6}t-\frac{2}{3}\pi)+\frac{1}{9}\sin(\frac{\pi}{8}t-\frac{\pi}{6})$

$=1+\frac{1}{3}\cos(\frac{\pi}{6}t+\frac{\pi}{3})+\frac{1}{9}\cos(\frac{\pi}{8}t-\frac{2\pi}{3})$

$\frac{1}{3}\cos(\frac{\pi}{6}t+\frac{\pi}{3})$ 周期 $T_1=12$

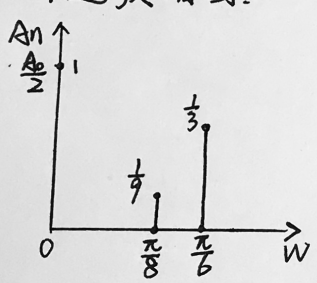
$\frac{1}{9}\cos(\frac{\pi}{8}t-\frac{2\pi}{3})$ 周期 $T_2=16$

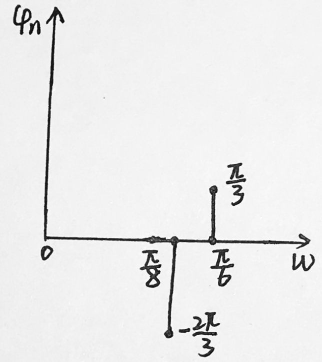
基波周期 $T=48$，基波角频率 $\Omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{\pi}{24}$

$\frac{1}{3}\cos(\frac{\pi}{6}t+\frac{\pi}{3})$ 为 $\frac{\pi}{6}/\frac{\pi}{24}=4$ 次谐波

$\frac{1}{9}\cos(\frac{\pi}{8}t-\frac{2\pi}{3})$ 为 $\frac{\pi}{8}/\frac{\pi}{24}=3$ 次谐波

单边频谱图：





f(t)平均功率：$P=1+\frac{1}{2}\cdot(\frac{1}{3})^2+\frac{1}{2}\cdot(\frac{1}{9})^2=\frac{86}{81}$

2、$y''(t)+4y'(t)+3y(t)=f(t)$

根据h(t)定义：$h''(t)+4h'(t)+3h(t)=\delta(t)$

两边积分得：$[h'(0+)-h'(0-)]+4[h(0+)-h(0-)]$

$+3\int_{0-}^{0+}h(t)dt=1$

∵ $h(0+)=h(0-)$

∴ $h'(0+)=1+h'(0-)=1$

当 $t>0$ 时，有 $h''(t)+4h'(t)+3h(t)=0$

易知微分方程特征根 $-1,-3$

∴ $h(t)=(C_1e^{-t}+C_2e^{-3t})\varepsilon(t)$

代入初值，得 $C_1=\frac{1}{2}$，$C_2=-\frac{1}{2}$

故 $h(t)=(\frac{1}{2}e^{-t}-\frac{1}{2}e^{-3t})\varepsilon(t)$

3、$F(w)=Sa(w)\cos 2w$

解：$g_2(t)\longleftrightarrow 2Sa(w)$

$Sa(t)\longleftrightarrow \pi g_2(w)$

$Sa(t)\cos 2t\longleftrightarrow \frac{\pi}{2}[g_2(w+2)+g_2(w-2)]$

$\frac{\pi}{2}[g_2(t+2)+g_2(t-2)]\longleftrightarrow 2\pi Sa(w)\cos 2w$

$\frac{1}{4}[g_2(t+2)+g_2(t-2)]\longleftrightarrow Sa(w)\cos 2w$

∴ $f(t)=\frac{1}{4}[g_2(t+2)+g_2(t-2)]$

4. $f(t)=\frac{1}{t^2}$

解：$sgn(t)\longleftrightarrow \frac{2}{jw}$

$\frac{2}{jt}\longleftrightarrow 2\pi sgn(-w)$

$\frac{1}{t}\longleftrightarrow -j\pi sgn(w)$

$\frac{d}{dt}(\frac{1}{t})\longleftrightarrow -(jw)\cdot j\pi sgn(w)=\pi w sgn(w)$

$\frac{1}{t^2}\longleftrightarrow -\pi w sgn(w)=-\pi|w|$

故 $F(w)=-\pi|w|$

我的解答过程

总结

连续系统的频域分析 这部分内容结束。

周期信号 、非周期信号 、傅里叶级数 、信号的频谱 、傅里叶变换 、常用的傅里叶变换对 、 傅里叶变换的性质、LTI系统的频域分析