

线性离散系统分析

离散系统基本概念

Outline

Topic

离散系统与离散信号

- 离散信号: 脉冲或数字信号。
- 离散系统: 控制系统中有一处或几处信号是脉冲或数字信号

离散系统与离散信号

- 离散信号: 脉冲或数字信号。
- 离散系统: 控制系统中有一处或几处信号是脉冲或数字信号

离散系统与离散信号

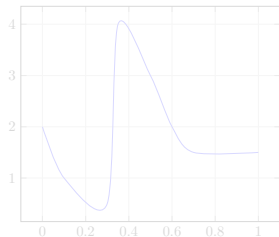
- 离散信号: 脉冲或数字信号。
- 离散系统: 控制系统中有一处或几处信号是脉冲或数字信号

Topic

采样控制系统

- 采样: 连续信号转变为离散脉冲序列的过程
 - 周期采样: 离散信号的获取是周期性的
 - 非周期采样: 离散信号的获取是非周期的
- 复现: 把脉冲序列转变为连续信号的过程

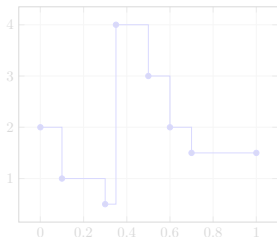
连续信号



采样:



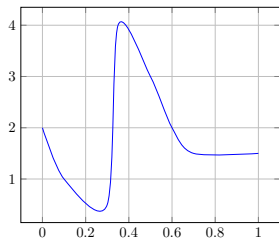
复现:



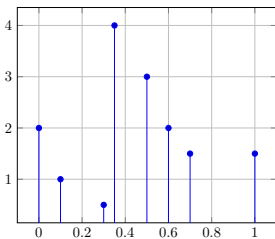
采样控制系统

- 采样: 连续信号转变为离散脉冲序列的过程
 - 周期采样: 离散信号的获取是周期性的
 - 非周期采样: 离散信号的获取是非周期的
- 复现: 把脉冲序列转变为连续信号的过程

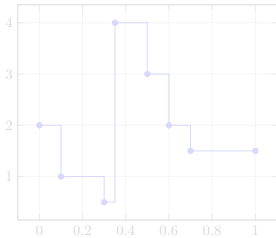
连续信号



采样:



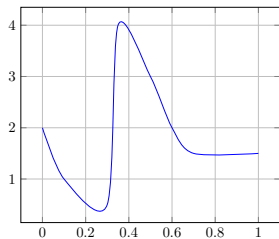
复现:



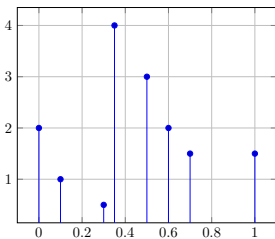
采样控制系统

- 采样: 连续信号转变为离散脉冲序列的过程
 - 周期采样: 离散信号的获取是周期性的
 - 非周期采样: 离散信号的获取是非周期的
- 复现: 把脉冲序列转变为连续信号的过程

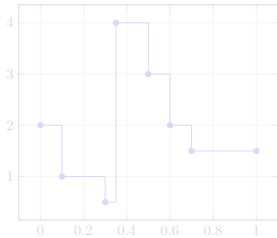
连续信号



采样:



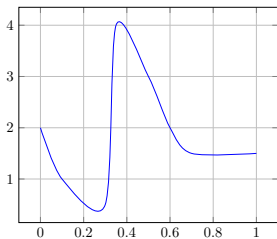
复现:



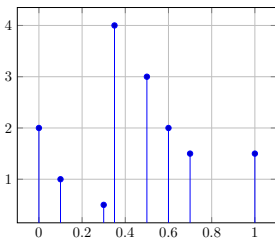
采样控制系统

- 采样: 连续信号转变为离散脉冲序列的过程
 - 周期采样: 离散信号的获取是周期性的
 - 非周期采样: 离散信号的获取是非周期的
- 复现: 把脉冲序列转变为连续信号的过程

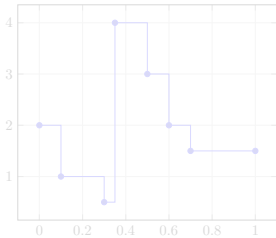
连续信号



采样:



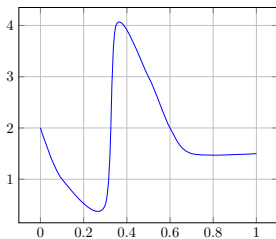
复现:



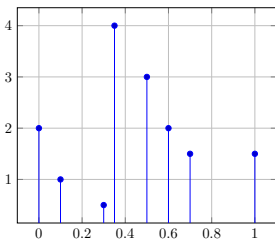
采样控制系统

- 采样: 连续信号转变为离散脉冲序列的过程
 - 周期采样: 离散信号的获取是周期性的
 - 非周期采样: 离散信号的获取是非周期的
- 复现: 把脉冲序列转变为连续信号的过程

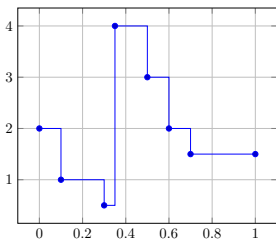
连续信号



采样:

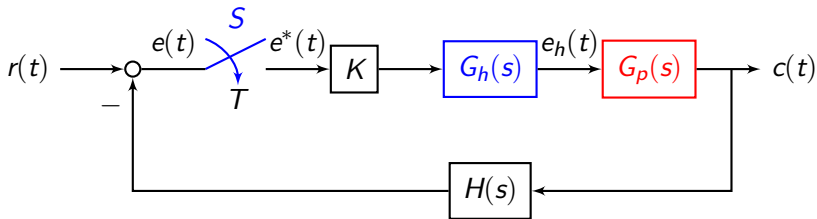


复现:



采样器与保持器

- 典型采样控制系统中既有连续的模拟信号, 又有离散的脉冲信号, 因此需要:
 - 采样器: 模拟信号转换为脉冲信号
 - 保持器: 脉冲信号转换为模拟信号



- $e^*(t)$: 采样信号
- $G_h(s)$: 保持器
- $e_h(t)$: 复现信号
- S : 理想采样开关
- T : 采样周期

Topic

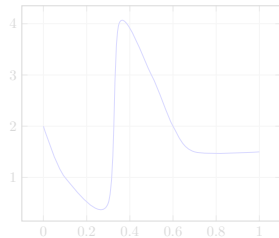
数字控制系统

- 以数字计算机作为控制器控制连续对象
- 系统中既有连续信号, 又有数字信号, 实现两种信号之间的转换装置为 $A/D, D/A$.

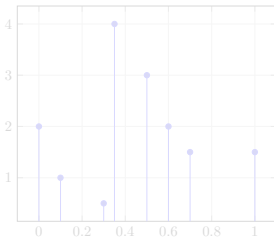
模数转换器 (A/D)

- 将连续信号转换为数字信号.
- 工作过程:
 - 采样过程: $e(t) \rightarrow e^*(t)$
 - 量化过程: $e^*(t) \rightarrow \bar{e}^*(t)$

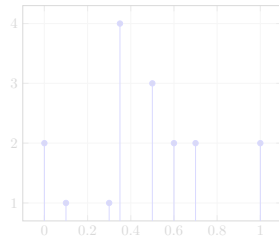
连续信号



采样:



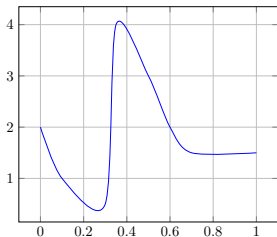
量化:



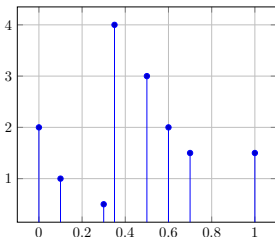
模数转换器 (A/D)

- 将连续信号转换为数字信号.
- 工作过程:
 - 采样过程: $e(t) \rightarrow e^*(t)$
 - 量化过程: $e^*(t) \rightarrow \bar{e}^*(t)$

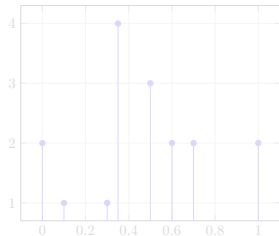
连续信号



采样:



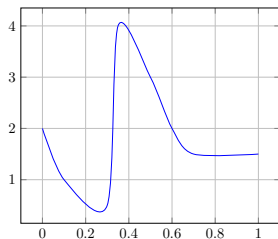
量化:



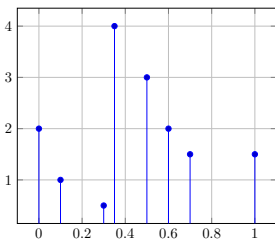
模数转换器 (A/D)

- 将连续信号转换为数字信号.
- 工作过程:
 - 采样过程: $e(t) \rightarrow e^*(t)$
 - 量化过程: $e^*(t) \rightarrow \bar{e}^*(t)$

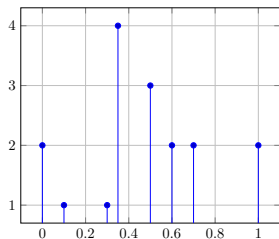
连续信号



采样:



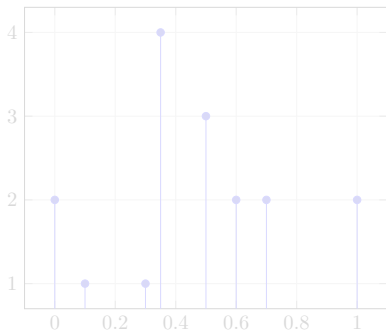
量化:



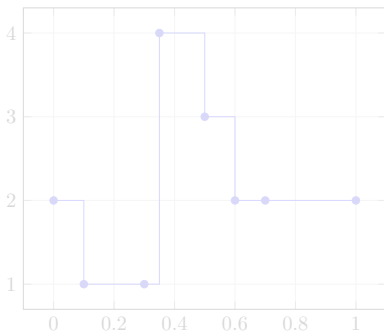
数模转换器 (D/A)

- 将离散的数字信号转换为连续模拟信号
- 工作过程:
 - 解码过程: 将离散数字信号转换为离散模拟信号
 - 复现过程: 将离散的模拟信号转换为连续的模拟信号

数字信号



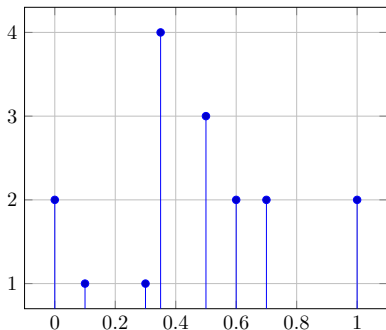
复现:



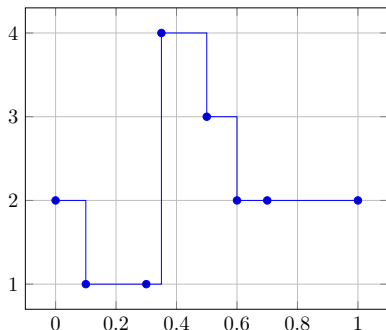
数模转换器 (D/A)

- 将离散的数字信号转换为连续模拟信号
- 工作过程:
 - 解码过程: 将离散数字信号转换为离散模拟信号
 - 复现过程: 将离散的模拟信号转换为连续的模拟信号

数字信号



复现:



量化方法

- 只舍不入: 只取量化单位 q 的整数部分

$$\begin{aligned} E(e) &= \frac{q}{2} \\ \sigma^2 &= \frac{q^2}{3} \end{aligned}$$

- 有舍有入: 类似四舍五入

$$\begin{aligned} E(e) &= 0 \\ \sigma^2 &= \frac{q^2}{12} \end{aligned}$$

量化方法

- 只舍不入: 只取量化单位 q 的整数部分

$$\begin{aligned} E(e) &= \frac{q}{2} \\ \sigma^2 &= \frac{q^2}{3} \end{aligned}$$

- 有舍有入: 类似四舍五入

$$\begin{aligned} E(e) &= 0 \\ \sigma^2 &= \frac{q^2}{12} \end{aligned}$$

量化方法

- 只舍不入: 只取量化单位 q 的整数部分

$$\begin{aligned} E(e) &= \frac{q}{2} \\ \sigma^2 &= \frac{q^2}{3} \end{aligned}$$

- 有舍有入: 类似四舍五入

$$\begin{aligned} E(e) &= 0 \\ \sigma^2 &= \frac{q^2}{12} \end{aligned}$$

减小量化误差方法

- 减小 q , 即增大字长 i :

$$q = \frac{x_{max} - x_{min}}{2^i}$$

Topic

离散系统研究方法

- 连续系统: Laplacian 变换
- 离散系统: Z 变换
- 离散系统学习要点
 - 离散数学模型, 离散系统与连续系统对比
 - 离散系统的稳定性, 稳态性能与动态性能分析

离散系统研究方法

- 连续系统: Laplacian 变换
- 离散系统: Z 变换
- 离散系统学习要点
 - 离散数学模型, 离散系统与连续系统对比
 - 离散系统的稳定性, 稳态性能与动态性能分析

离散系统研究方法

- 连续系统: Laplacian 变换
- 离散系统: Z 变换
- 离散系统学习要点
 - 离散数学模型, 离散系统与连续系统对比
 - 离散系统的稳定性, 稳态性能与动态性能分析

离散系统研究方法

- 连续系统: Laplacian 变换
- 离散系统: Z 变换
- 离散系统学习要点
 - 离散数学模型, 离散系统与连续系统对比
 - 离散系统的稳定性, 稳态性能与动态性能分析

离散系统研究方法

- 连续系统: Laplacian 变换
- 离散系统: Z 变换
- 离散系统学习要点
 - 离散数学模型, 离散系统与连续系统对比
 - 离散系统的稳定性, 稳态性能与动态性能分析