

# 第一章 信号与系统概述

1.1 信号的基本概念和分类	Z1.1 信号的分类：确定与随机，连续与离散
	Z1.2 信号的分类：周期与非周期信号
	Z1.3 信号的分类：能量与功率信号，因果与反因果
	Z1.4 信号的Matlab表示与绘图
1.2 基本信号	Z1.5 阶跃函数
	Z1.6 冲激函数
	Z1.7 冲激函数的广义函数定义*
	Z1.8 冲激函数的取样性质
	Z1.9 冲激函数的导数
	Z1.10 冲激函数的尺度变换
	Z1.11 单位脉冲序列与单位阶跃序列
1.3 信号的运算	Z1.12 信号的加减乘运算
	Z1.13 信号的反折
	Z1.14 信号的平移
	Z1.15 信号的尺度变换
1.4 系统的概念及分类	Z1.16 系统定义与典型系统举例（通信系统，反馈系统等）
	Z1.17 系统分类：线性系统与非线性系统
	Z1.18 系统分类：时变与时不变系统
	Z1.19 系统分类：因果与非因果系统
1.5 信号与系统分析方法及知识点导航	Z1.20 LTI系统的分析方法



# 第一章 信号与系统概述

知识点z1.0

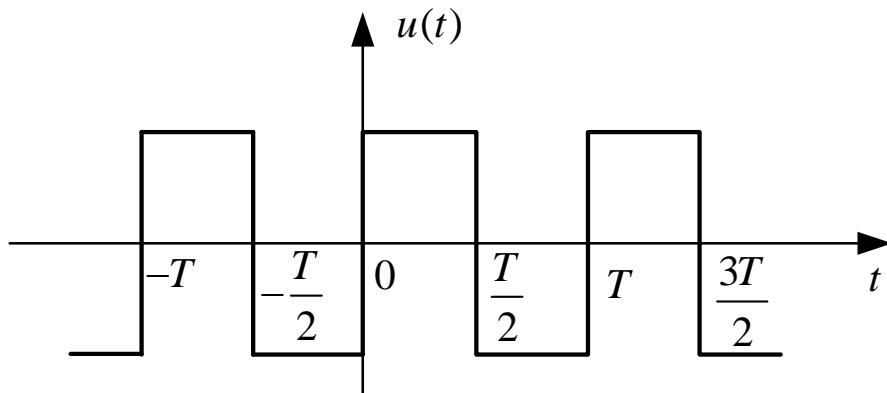
## 思考问题：

- \* 概念:消息与信息
- \* 什么是信号? 有那些类型? 如何表示?
- \* 什么是系统? 有那些类型? LTI系统?
- \* 信号与系统如何联系? 主要的分析思路?

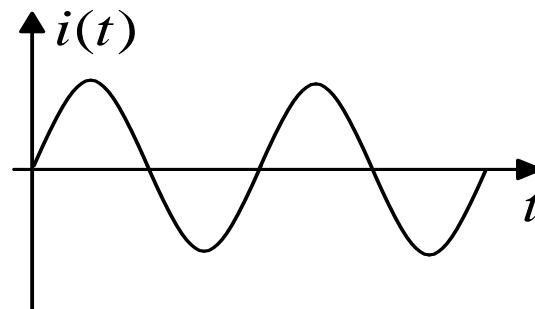


# 信号的概念:

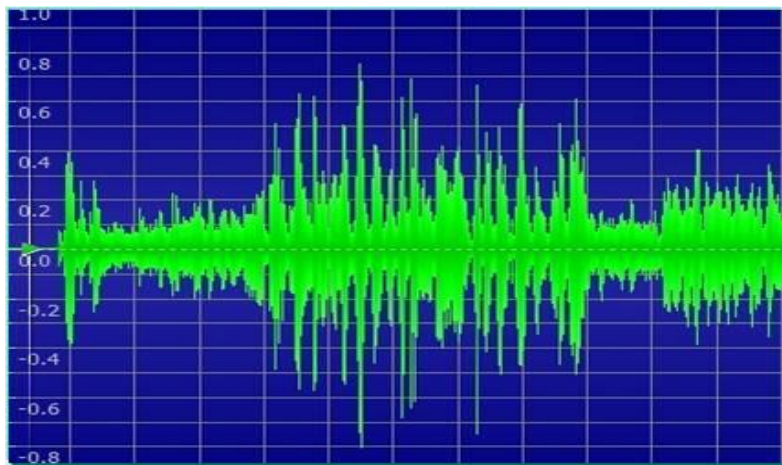
电压



电流



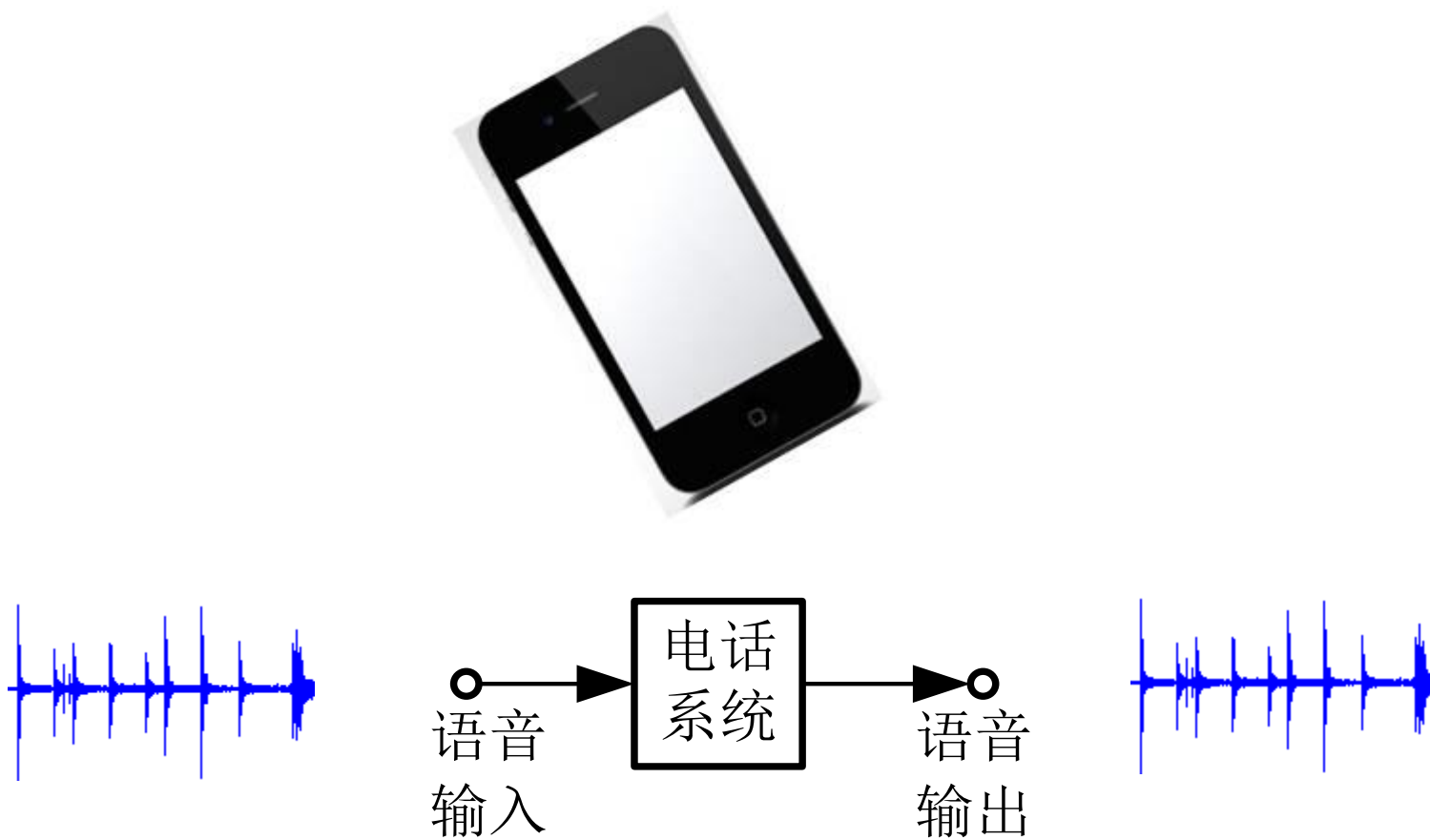
声音



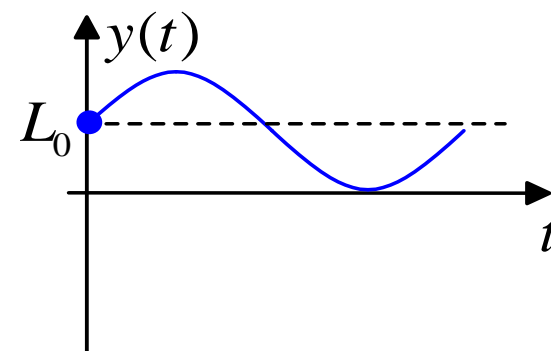
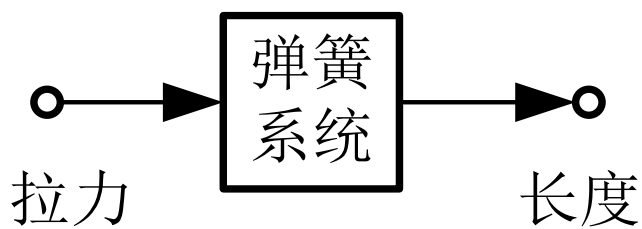
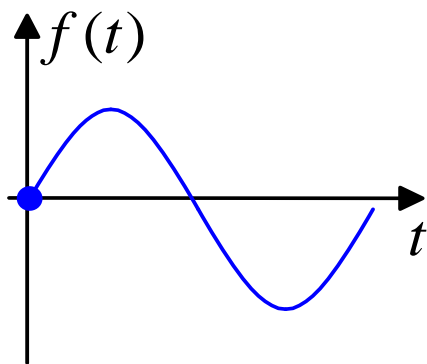
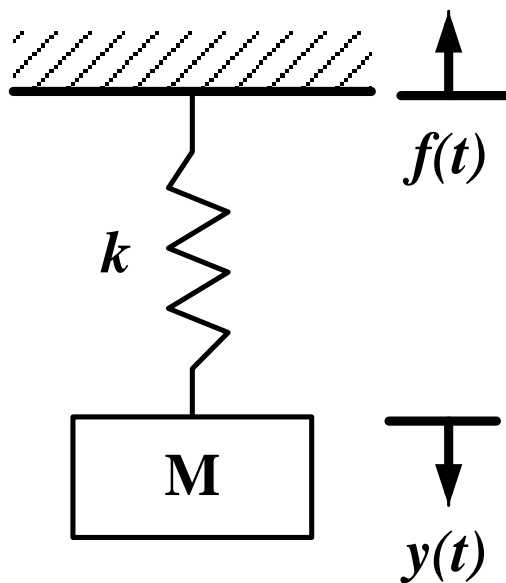
彩色图像



# 电话系统举例



# 系统的概念

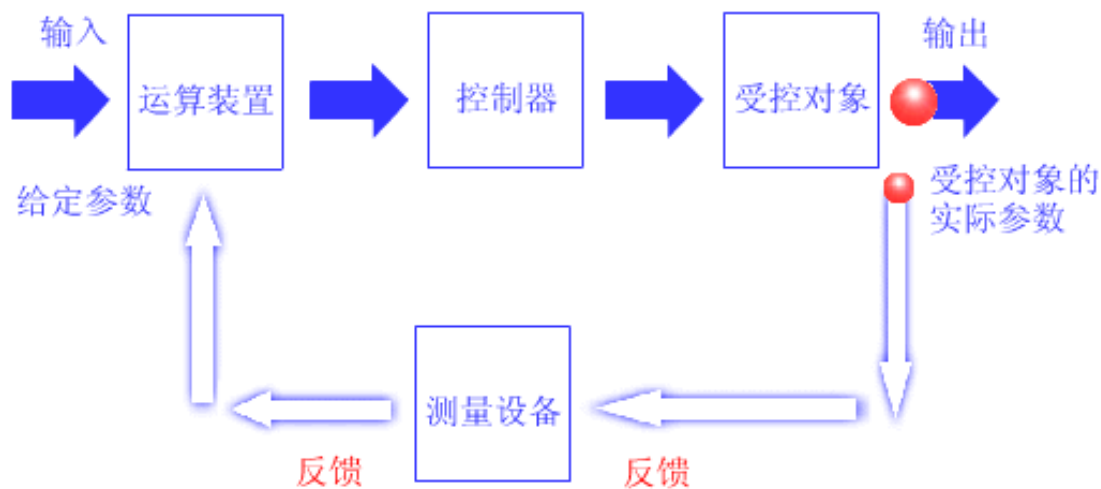


# 电子信息系统举例：

## 通信系统



## 控制系统



## 知识点Z1.1

# 信号的分类：确定与随机，连续与离散

### 主要内容：

- 1.确定信号和随机信号的定义
- 2.连续信号与离散信号的定义

### 基本要求：

- 1.掌握连续信号和离散信号的分类方法
- 2.了解信号由连续到离散、离散到连续的转变方法



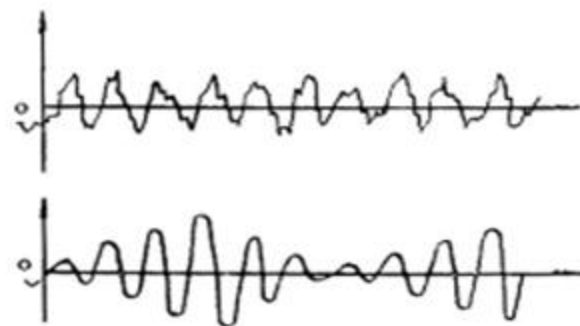
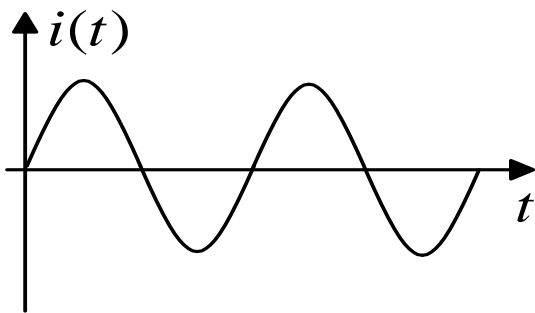
# 1.1 信号的基本概念和分类

## Z1.1 信号的分类：确定与随机，连续与离散

### 1. 确定信号和随机信号

**确定信号：**可用确定时间函数表示的信号。

**随机信号：**信号不能用确切的函数描述，只可能知道它的统计特性比如概率，例如：电子系统中的起伏热噪声、雷电干扰信号。



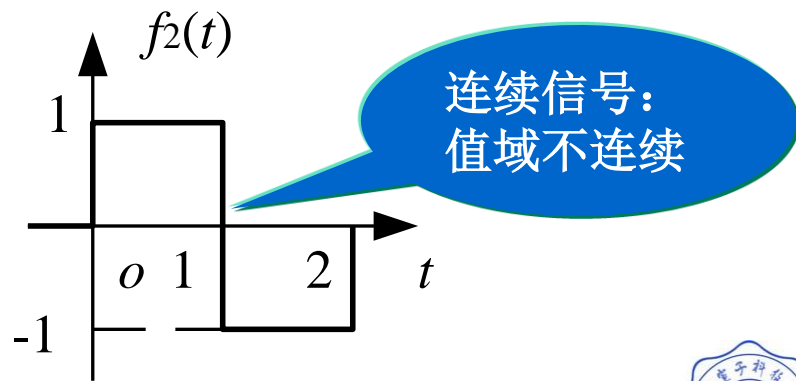
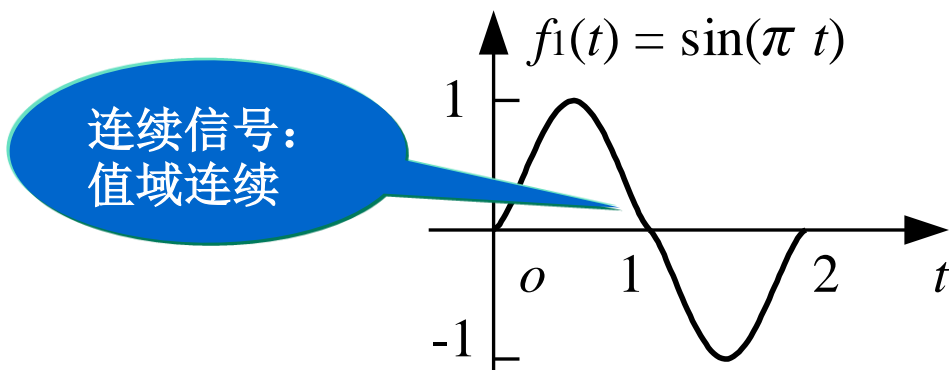


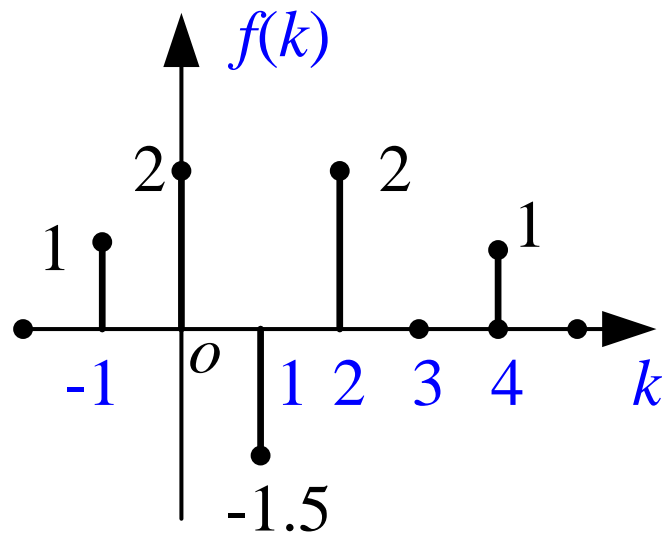
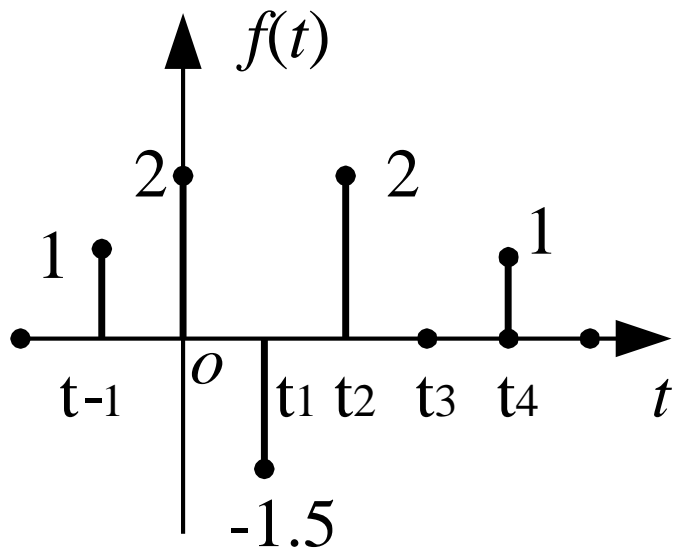
# 1.1 信号的基本概念和分类

## 2. 连续信号和离散信号

**连续时间信号：**连续时间范围内( $-\infty < t < \infty$ )有定义的信号，简称**连续信号**；若其函数值也连续，常称为**模拟信号**。

**离散时间信号：**仅在一些离散的瞬间才有定义的信号，简称**离散信号**；当取值为规定数值时，常称为**数字信号**。



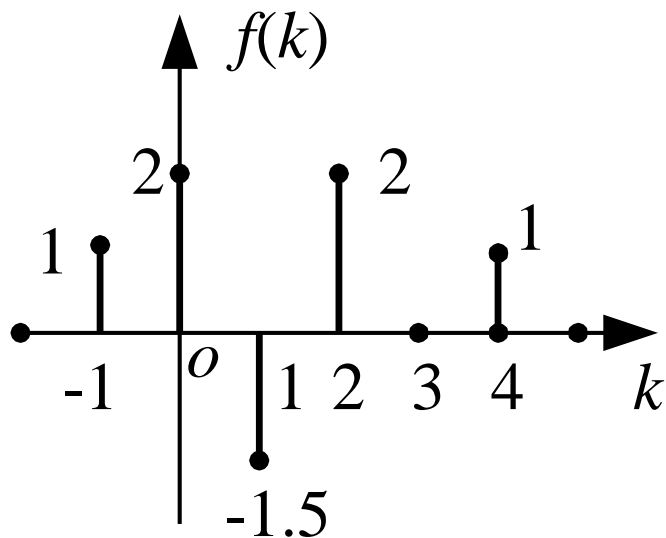


$f(t)$ 仅在一些离散时刻 $t_k(k=0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ 有定义，其余时间无定义。

相邻离散点的间隔 $T_k=t_{k+1}-t_k$ 通常取等间隔 $T$ ，离散信号可表示为 $f(kT)$ ，简写为 $f(k)$ ，这种等间隔的离散信号也常称为**序列**。其中 $k$ 称为**序号**。



# 1.1 信号的基本概念和分类



可写为  $f(k) = \begin{cases} 1, & k = -1 \\ 2, & k = 0 \\ -1.5, & k = 1 \\ 2, & k = 2 \\ 0, & k = 3 \\ 1, & k = 4 \\ 0, & \text{其他}k \end{cases}$

或写为

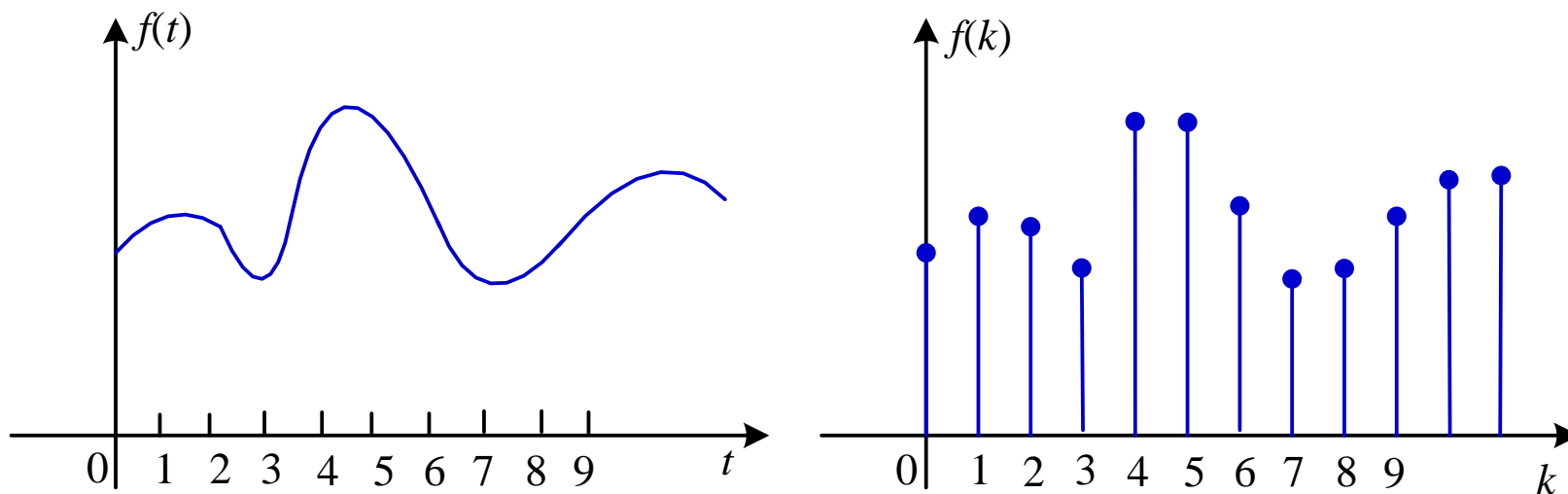
$$f(k) = \{..., 0, 1, 2, -1.5, 2, 0, 1, 0, ...\}$$

↑  
 **$k=0$**

通常将对应某序号 $m$ 的序列值称为第 $m$ 个样点的**样值**。

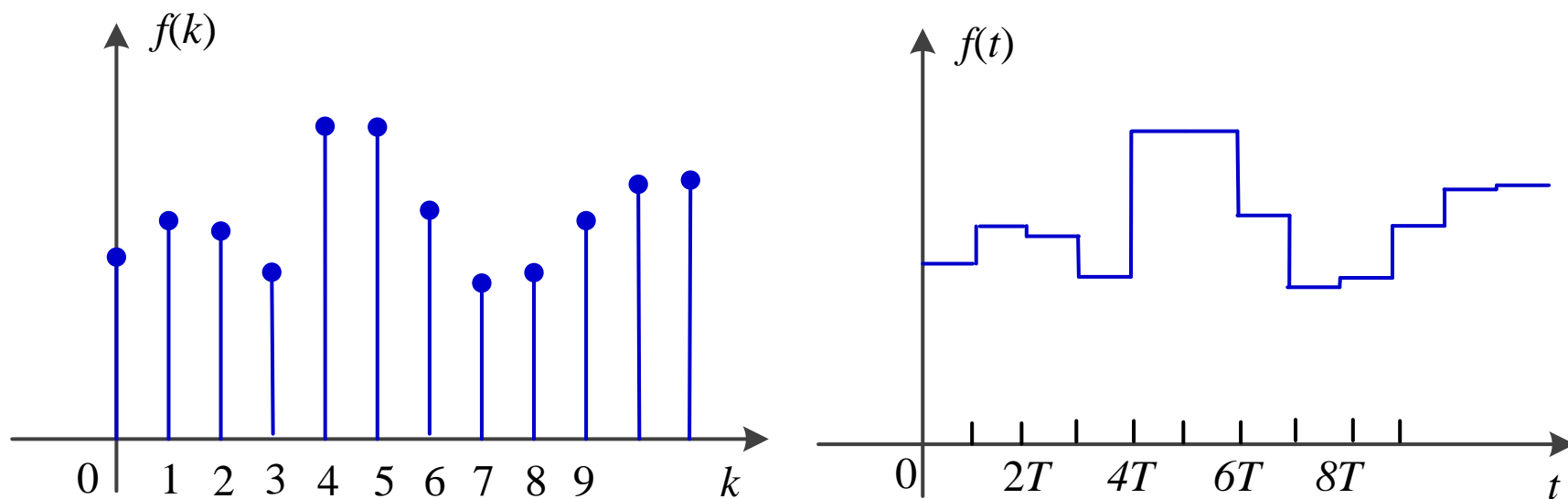


## 连续信号采样变离散信号



## 离散信号变连续信号1:

零阶保持

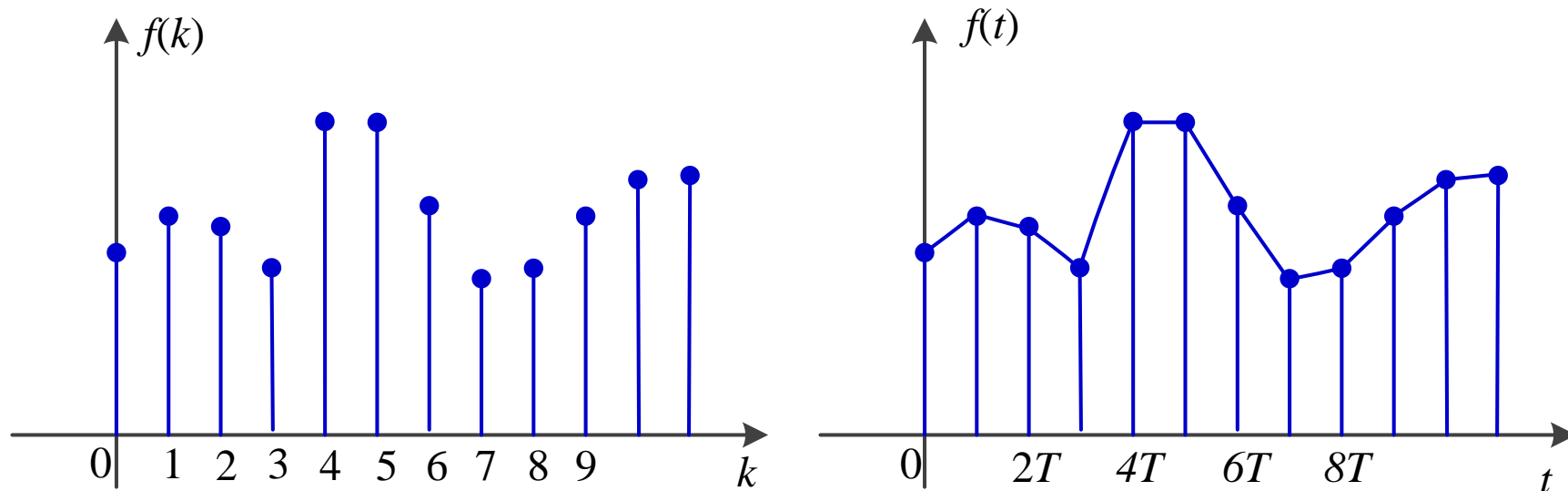


$T$  为取样间隔



## 离散信号变连续信号2:

分段线性



$T$  为采样周期

