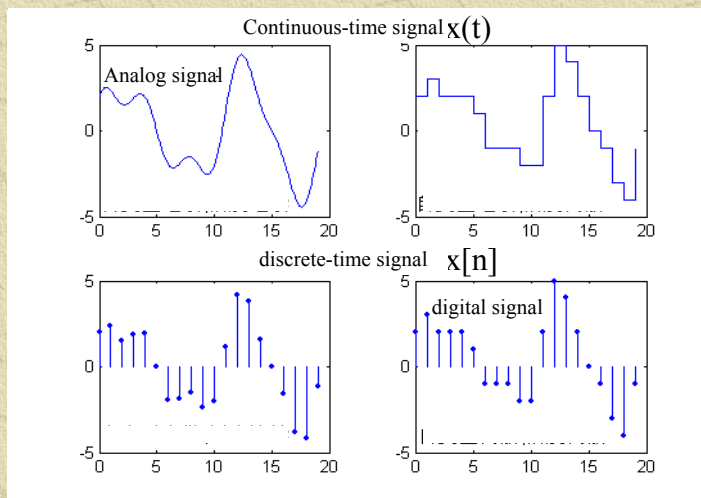


CHAPTER 1 INTRODUCTION

1. what is digital signal
2. what is digital signal processing
3. character of digital signal processing
4. Application of digital signal processing

1

1. what is digital signal

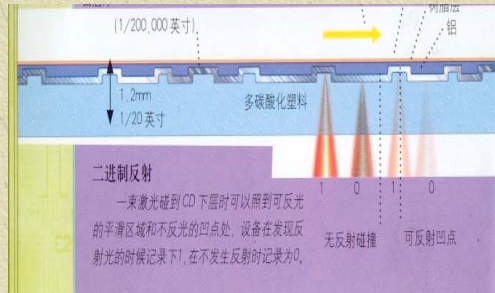


2

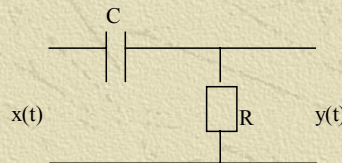
声音信号在各种媒质上的存储形式举例

声带等震动 \rightleftharpoons 气压变化和传播 \rightleftharpoons 麦克风的电压变化 \rightleftharpoons } 模拟记录
} 数字记录

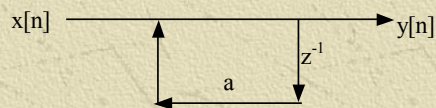
- (1) 磁带：用磁性强弱记录 } 模拟信号
- (2) 乙烯树脂唱片：用密布的波状沟纹记录 } 模拟信号
- (3) 磁盘：用微粒被吸引至两个方向之一记录0和1 } 数字信号
- (4) CD光盘：用铝层表面的凹凸不平记录0和1串



2. what is digital signal processing

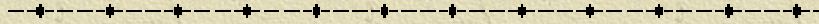


Continuous-time low pass filter



Discrete-time low pass filter

$$y[n] = x[n] + ay[n-1]$$



2D low pass

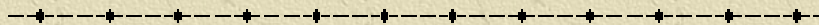
$$\begin{bmatrix} 0 & 1/5 & 0 \\ 1/5 & 1/5 & 1/5 \\ 0 & 1/5 & 0 \end{bmatrix}$$

2D high pass

$$\begin{bmatrix} -1/2 & -1/2 & -1/2 \\ -1/2 & 5 & -1/2 \\ -1/2 & -1/2 & -1/2 \end{bmatrix}$$

Digital signal processing:
additions, multiplications, delaying

Realization method



(A) software

flexible; slowly

(B) hardware

Fast, small; no flexibility

(C) hardware and software

programmable DSP chip

fast, flexible

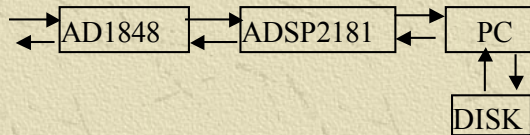
What is real time realization?

单片机与DSP的简单比较：

	单片机		DSP	
	低档	高档	低档	高档
指令周期(ns)	600	40	50	5
乘加时间(ns)	1900	80	50	5
US\$/MIPS	1.5	0.5	0.15	0.1

7

Example of hardware and software realization



8

问题:

(1) 数据量大，压缩很关键

假设用48kHz、16bit来进行立体声采样

比特率为： $48000 \times 16 \times 2 / 8 = 192\text{K字节/S}$

一个汉字在电脑里占用两个字节，192K字节可以存储9.6万个汉字（一部中篇小说）。

而MP3仅为128kbps=16k字节/S，压缩比12：1，

双声道需存储空间1M/分钟

图像 $640 \times 480 \times 24$ 帧/秒=27Mbyte/s

(2) 版权、保密、隐私等

3.character of digital signal processing

(1)higher precision

(2)more process abilities

(3)higher flexibility

(4)higher reliability(programmable)

(5)cheaper

举例数字电视的优势

信源编码	DTV MPEG2	ATV PAL/NTSC/SECAM
传输与接收	数字	模拟
主观质量	接近演播室 只与压缩有关 先进的传输技术（信道编码、 调制、再生）去除环境影响 （例如多径干扰）	无法达到SDTV效果 受环境影响
资源	节省功率（只10%）和频带 一个模拟频道传4路SDTV（或 1路HDTV）	有禁用频道，临近频道不 能用，2个频道传一路节目
功能	环绕声 可传数据（菜单等文字信息） 观众可自由选择节目的视频点 播（VOD） 可移动转播	单声道/立体声 只能在消隐期传少量数据 不能移动

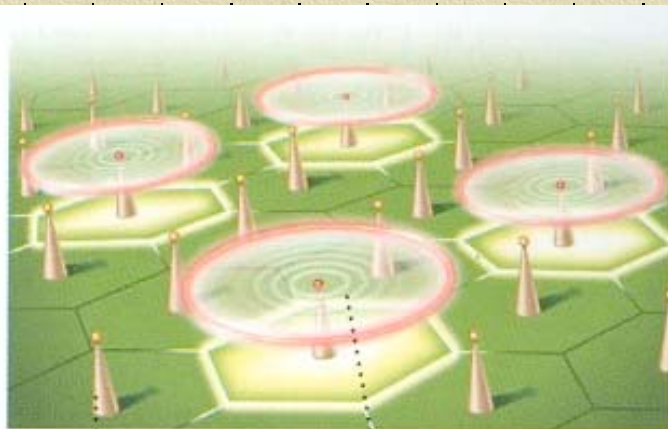
11

4.Application of digital signal processing

- (A)communications
- (B)entertainment
- (C)medicine
- (D)military
- (E)exploration
- (F)archaeology

12

数字通信

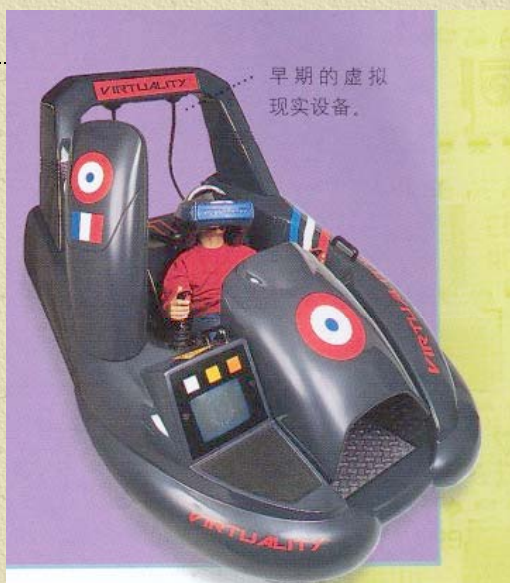


基站天线

发射区域

15

虚拟现实技术



早期的虚拟现实设备。

16

由数字技术引出的电子纸张

电子纸张

电子纸张是一种灌入了半白半彩色的球型水珠的塑料薄片构成的显示设备。数字信号可以使球型水珠旋转,从而能显示半白色和半彩色。通过这种方式,电子纸张能显示各类文档或图片,而且只有在显示的时候才消耗电量。现在这项也被称为电子墨水的技术已经用于含有电可控黑白粒子的微胶囊中。但由于它变换过慢,所以还不能应用于数字视频的播放。但是,电子纸

张很快就发展起来,现在已经和正常的纸没什么区别了。它可以被用来做墙式数字显示器,因为它价格便宜、解析度高,耗电小。



17

5.this course including 3 parts

- (1)basis of discrete-time signal and systems
- (2)structure and designing of filter
- (3)the discrete fourier transform and FFT

18