

课程作业

课程名称 : 计算机语音技术
作业次数 : 第4次
学号 : 21281280
姓名 : 柯劲帆
班级 : 物联网2101班
指导老师 : 朱维彬
修改日期 : 2023年11月9日

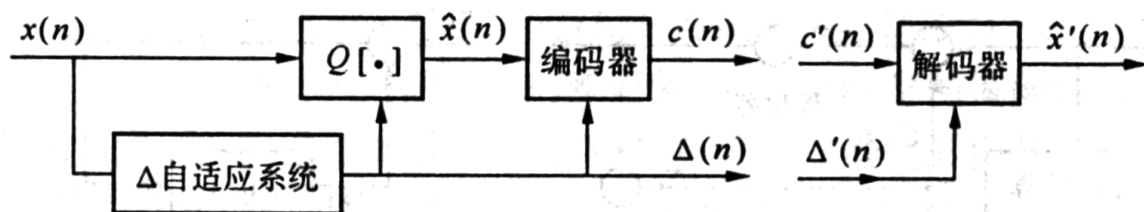
1. 问题1

语音压缩的实质就是去除语音信号中冗余，请分析、归纳语音压缩编码的依据。

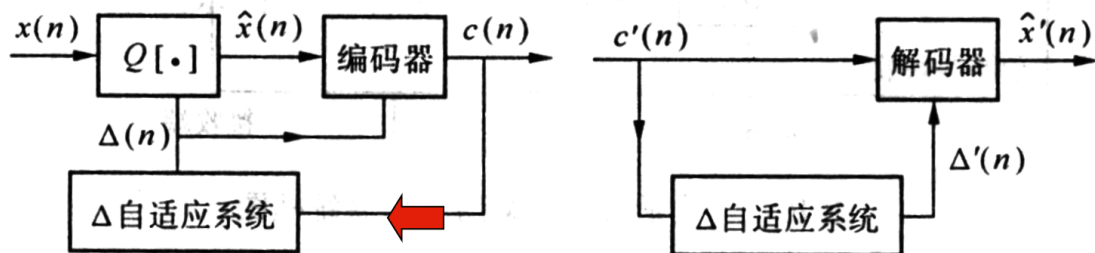
- 时域冗余
 - 幅度非均匀，小幅度频度高
 - 相关性强
 - 浊音段准周期性
 - 声道变化缓慢
 - 对话中的停顿
- 频域冗余
 - 非均匀的功率谱密度分布
 - 功率谱的结构，存在谱包络与谐波结构
- 听觉感知冗余
 - 掩蔽效应。去除被掩蔽信号成分，抑制/掩盖量化噪声
 - 不同频率段的感知灵敏度不同。不同频段分配不同的比特数
 - 相位变化不敏感。对于相位不分/少分比特数
- 信息率冗余
 - 语音包含有限个数的音素，信息率有上限，具有高压缩潜力

2. 问题2

绘出 Δ 自适应PCM系统框图，说明前馈、反馈自适应的工作原理。



(a) 前馈自适应



(b) 反馈自适应

- 前馈自适应：根据输入信号估计自适应量化台阶 $\Delta(n)$ 。调整后的 $\Delta(n)$ 被用来量化 $x(n)$ ，并作为输出的一部分发送给接收端。
- 反馈自适应：根据量化器输出信号来调整自适应量化台阶 $\Delta(n)$ 。调整后的 $\Delta(n)$ 仅在发送端使用，不会传给接收端。接收端需要根据 $c'(n)$ 逐步估计 $\Delta(n)$ ，然后再对 $c'(n)$ 进行反量化恢复。这种方案相对于前馈方案来说通道利用率更高，但是实现更复杂。

3. 问题3

分析波形编码与参数编码的特点。

- 波形编码的特点
 - 逼近时域波形。语音质量好，可以很好地保留语音信号的细节
 - 抗误码强，传输错误对语音质量影响较小
 - 算法简单，编码复杂度低
 - 压缩效率低，16Kbps以下数码率语音质量下降
- 参数编码的特点
 - 模型化参数。算法复杂，需要语音分析与合成
 - 压缩效率高
 - 语音质量较低
 - 抗误码能力较差

4. 问题4

根据LPC声码器原理框图，分析其工作原理。

- 假定声道模型为全极点模型，用LPC分析求取这些极点作为LPC参数，用来表示声道模型
- 激励源：基音周期脉冲模拟谐波结构，白噪声模拟声道的随机成分
- 编码信息：
 - LPC参数表示声道模型
 - 清浊及基音周期，分别用于控制表示脉冲激励的存在和脉冲激励的基音周期
 - 增益，用于控制合成信号的能量