

《音频编解码技术》

课程简介

本课程旨在全面介绍音频编解码的基本原理和关键技术。从声音的数字化表示、采样定理、线性预测编码等基础知识入手，逐步深入探讨变换编码、感知编码、知名编码标准（如MP3、AAC、Ogg Vorbis）等重要技术。课程还将介绍语音编码、音频编码的应用场景和发展趋势。

sa

by



声音的基本特性

- 声音是机械波在媒质中传播的物理现象，具有频率、波长、振幅等基本特性。
- 声音的频率决定了人耳识别的音高，振幅决定了声音的响度，波长决定了声波在空间中的传播特性。
- 声音的产生源于物体的振动，通过空气传播到达听觉器官，引起听神经的兴奋从而感知声音。

声音的数字化表示

为了在计算机中处理声音信号，需要将模拟声音转换为数字形式。这一过程称为声音的数字化表示。它包括采样和量化两个步骤，将连续时间和连续幅度的声波转换成离散的数字序列。



采样定理和量化

采样定理

采样定理指出,为了准确地数字化表示一个模拟信号,采样频率必须至少为信号频率的两倍。这样可以保证不会丢失任何信息,从而实现无失真的数字化。

量化

量化是将采样得到的连续幅度值离散化成有限个数值的过程。量化的级数越多,表示精度越高,但需要占用更多的存储空间。

动态范围

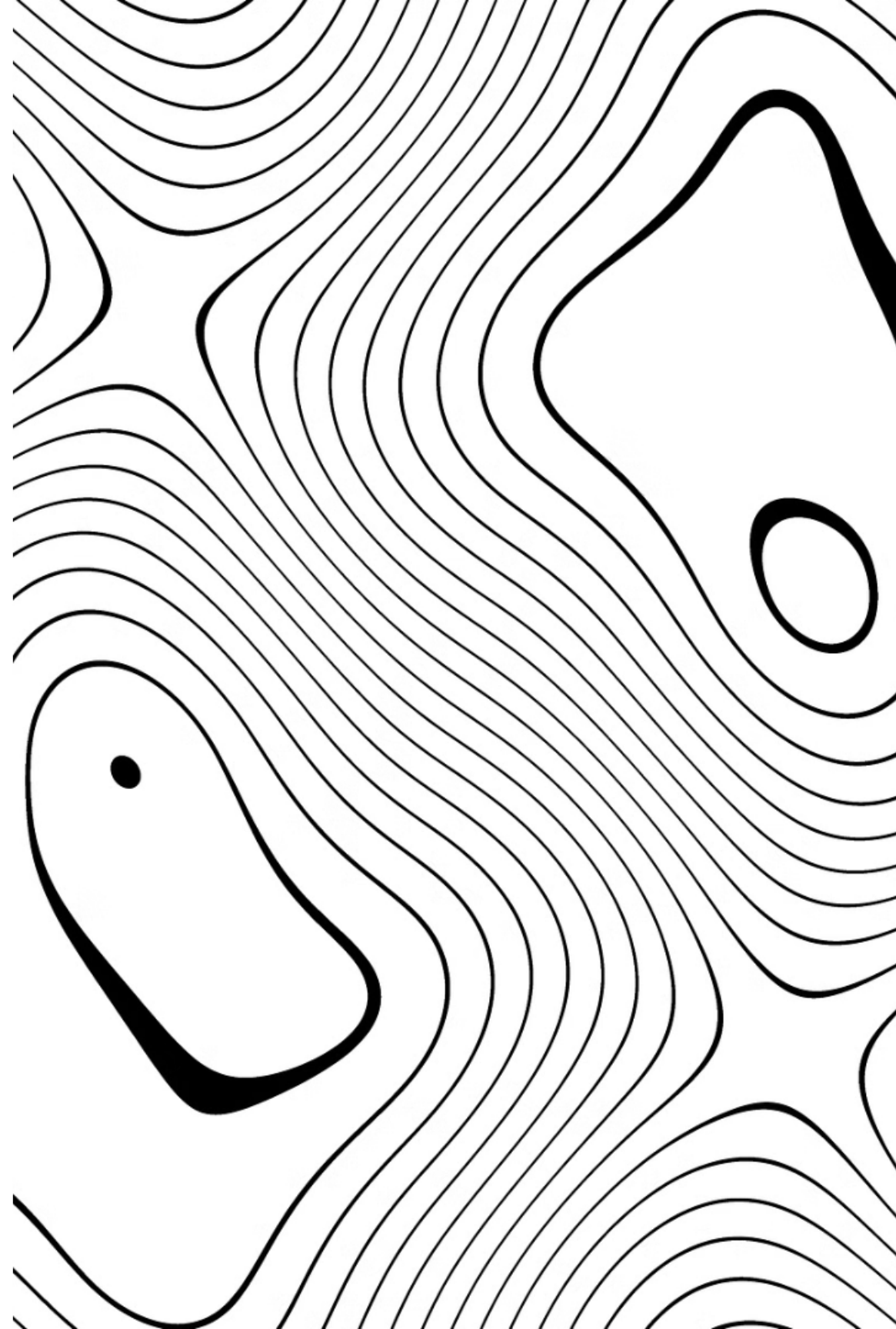
动态范围是指信号最大值与最小值之间的比值,是量化精度的重要指标。动态范围越大,能够表示的音频细节越丰富。

位深

位深是指每个采样点使用的二进制位数,决定了量化级数。常见的位深有8位、16位和24位等,位深越高,动态范围越大。

线性预测编码

线性预测编码是一种基于信号相关性的音频编码方法。它利用当前样本与过去样本之间的线性关系, 预测当前样本的值, 并仅编码预测误差, 从而大幅降低所需的数据量。这种技术简单高效, 广泛应用于语音和音乐的编码中。



变换编码

变换编码是一种基于频域分析的音频压缩技术。它通过将时域信号转换到频域,利用人耳的频谱感知特性,选择性地丢弃对听感影响较小的高频分量,从而大幅降低数据量。常见的变换编码算法包括离散余弦变换(DCT)和离散傅里叶变换(DFT)等。





子带编码

1

频带划分

子带编码通过将整个声音频率范围划分为多个相互独立的频带,针对每个频带单独进行编码和量化处理。

2

编码效率

这种分频方式可以提高编码的效率,因为每个频带内的信号特性相对集中,可以采用更优化的编码算法。

3

感知特性

子带编码还能更好地利用人耳的听觉特性,将更多编码资源分配到对听感更敏感的低频段。

感知编码



感知编码是一种利用人类听觉特性实现高效音频压缩的技术。它通过分析声音频谱, 识别人耳对某些频段不太敏感的部分, 然后选择性地舍弃这些信息, 从而大幅降低所需的数据量, 但不会明显降低主观音质。这种编码方式模拟了人类大脑对声音信息的处理过程, 可以高度压缩音频数据, 广泛应用于MP3、AAC等常见的音频编码标准中。

MP3编码标准



音频编码

MP3是一种基于感知编码技术的音频压缩标准,能够在保持较高音质的前提下,大幅压缩音频数据量。



心理声学模型

MP3编码通过利用人类听觉系统的心理声学特性,有选择地丢弃不影响感知音质的高频成分。



频带分割

MP3采用子带编码的方式,将整个音频频带划分为多个独立的频带,分别进行编码和量化处理。



可变比特率

MP3支持可变比特率编码,能够根据音频内容的复杂程度自动调整编码比特率,进一步提高编码效率。

AAC编码标准

1 先进音频编码

AAC是一种高效的音频编码标准,对比MP3在相同码率下可以提供更高的音频质量。

3 MPEG-2和MPEG-4标准

AAC编码由MPEG-2和MPEG-4标准定义,应用广泛,兼容性强。

2 多通道支持

AAC支持最多7.1声道的多声道编码,能够提供出色的环绕音效。

4 高效率编码

AAC采用先进的编码算法和心理声学模型,在保持优秀音质的同时大幅降低码率。



Ogg Vorbis编码标准

开源免费

Ogg Vorbis是一种开源、免费的音频编码格式,无需支付任何专利费用。

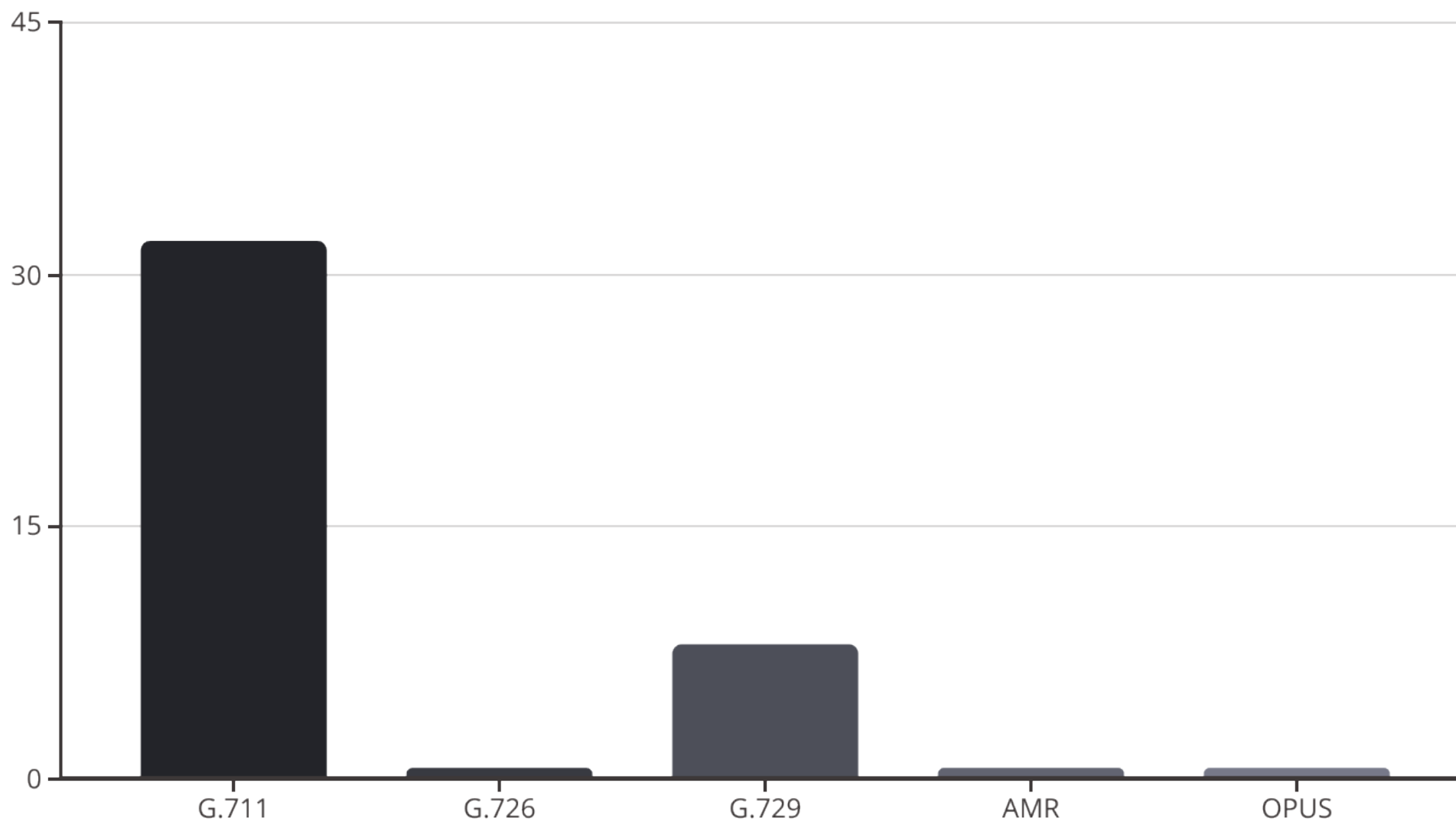
高品质压缩

Ogg Vorbis采用先进的音频压缩算法,在保持出色音质的同时大幅减小文件体积。

广泛应用

Ogg Vorbis被广泛应用于网络音频、流媒体、游戏等多个领域,是一种常见的开放性音频格式。

语音编码标准



主流的语音编码标准包括G.711、G.726、G.729、AMR和OPUS等。它们针对不同的应用场景和要求而设计,在编码效率、音质表现和支持方式等方面各有特点。

语音编码的应用



电信通讯

语音编码技术广泛应用于电话系统、VoIP通话等电信通讯领域,确保通话质量并降低带宽占用。



智能设备

语音编码技术支持智能音箱、手机等设备的语音交互,实现高质量的语音合成与语音识别。



多媒体应用

语音编码在视频会议、网络直播等多媒体应用中发挥重要作用,保证音频传输的清晰度与效率。



专业应用

语音编码技术还广泛应用于医疗设备、军事系统等专业领域,满足专业用户对语音交互的需求。



音频编码的应用

1

视频播放

在视频流媒体、视频会议等应用中, 音频编码技术可以确保对话音质清晰, 降低网络带宽开销。

2

语音交互

智能音箱、语音助手等设备依赖高质量的语音编码, 实现自然流畅的语音合成和识别。

3

手机通信

手机上的通话质量有赖于先进的声码器, 如AMR编码, 在有限带宽中提供出色的音质。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/808041134034006077>