

多媒体技术基础：第二次作业

PB20061372 朱云沁 Oct. 18, 2023

15. 音频信号的频率范围大约是多少？话音信号频率范围大约是多少？

- 音频信号: **20 ~ 20000 Hz.**
- 话音信号: **300 ~ 3000 Hz.**

16. 简述声音数字化的过程, 并解释该过程有哪些重要参数.

- 过程:
 - (1) 采样. 在某些特定的时刻测量模拟信号, 得到一个离散的序列.
 - (2) 量化. 把信号幅度取值的数目加以限定, 形成的离散信号的幅度只具备有限个数的数值.
- 参数:
 - (1) 采样频率: 每秒钟需要采集多少个声音样本.
 - (2) 样本精度: 每个声音样本的位数.

17. 简析用 2 个声道模拟出 3D 环绕声音效的原理.

人耳对各空间方向声音信号函数的反应不同. 左右声道模拟左右方向声源, 调整音量和相位, 产生立体感. 左声道稍早的声音到达右耳模拟声源位于左侧, 反之亦然. 通过巧妙的声音定位和时间差, 模拟前后方向的声源. 这样, 结合左右声道的平衡和前后声音的时间差, 模拟出 3D 环绕声音效.

18. 视频会议软件中, 人说话的声音可以清晰传递, 但是背景音乐往往存在较大失真. 试分析可能的原因.

- (1) 有损压缩: 为了便于传输, 视频会议软件对音频进行压缩, 针对话音信号选取采样频率及样本精度, 可能无法有效处理音乐的复杂频谱和动态范围.
- (2) 降噪算法: 为了提高人声的清晰度, 视频会议软件对背景噪音进行降低或消除, 错将背景音乐认作噪音, 导致音乐失真或削弱.
- (3) 网络传输问题: 音频信号在网络传输过程中可能遭受丢包, 延迟或抖动, 特别是对音乐这种对传输质量敏感的信号, 导致背景音乐的失真或不连贯.

19. 选择采样频率为 **22.050 kHz** 和样本精度为 16 比特的录音参数. 在不采用压缩技术的情况下, 计算录制 2 分钟的立体声需要多少 MB 存储空间.

$$22050\text{ kHz} \times (2 \times 60)\text{s} \times \frac{16}{8}\text{ B} \times 2 = 10.09\text{ MB}.$$

20. 试分析音频编解码器芯片中的滤波器设计指标和人听觉感知特性的关系.

- (1) 通带设计范围: 确保覆盖人耳可感知频率, 即 **20 ~ 20000 Hz.**
- (2) 通带平坦度设计: 关联人耳对频率响应的感知, 保持通带平坦可避免信号频率在人耳范围内有明显不同.
- (3) 非线性特性适应: 人耳对音量非线性敏感, 特别是高音量. 滤波器应具备良好的阻带特性, 避免产生不自然失真, 满足人耳敏感度.

21. 简要比较比较波形音频与 MIDI.

- (1) 表示方式: 波形音频以连续时间的模拟信号或离散时间的数字信号形式表示音频, 每个采样点都包含声音波形的幅度信息; MIDI 并非实际声音波形, 而是一种数字协议, 描述音乐信息.
- (2) 信息内容: 波形音频包含完整的音频信息, 涵盖音调, 音量, 音色等, 能直接播放出声音; MIDI 仅含音乐相关控制信息, 如音符, 乐器选择, 音量等, 需要合成器或软件解释并产生声音.
- (3) 文件大小: 波形音频文件较大, 因为包含实际音频数据; MIDI 文件较小, 因为只包含音乐信息.
- (4) 编辑和修改: 波形音频编辑和修改直观, 但可能会导致音质损失; MIDI 的编辑具有更大的灵活性和可定制性, 不会导致音质损失.

22. 一幅 256 色的图像的颜色深度是多少？

8 bit.

23. 什么是真彩色和伪彩色？伪彩色有哪些应用？

- 真彩色: 在组成一幅彩色图像的每个像素值中, 有 R, G, B 三个基色分量, 每个基色分量直接决定显示设备的基色强度.
- 伪彩色: 每个像素的颜色不是由每个基色分量的数值直接决定, 而是把像素值当作彩色查找表的表项入口地址, 去查找一个显示图像时使用的 R, G, B 强度值.
- 伪彩色的应用:
 - (1) 减少颜色信息, 达到压缩图像的目的.
 - (2) 将单一通道的数据转换成彩色图像, 应用于医学成像, 地图和气象图等.

24. 简要说明 CRT, 等离子电视, LCD, LED, OLED 发光的原理.

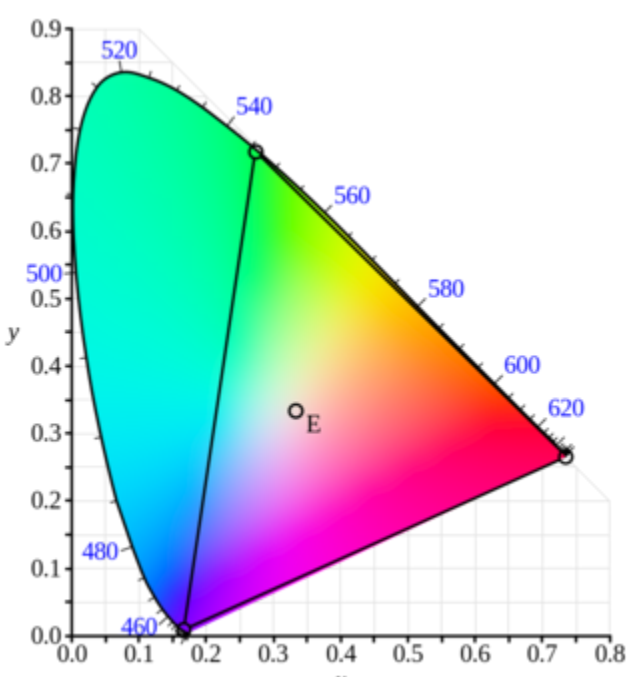
- CRT: 电子枪产生电子束, 激发荧光物质产生可见光.
- 等离子电视: 在真空玻璃管中注入惰性气体或水银气体, 利用加电压方式, 使气体产生等离子效应, 放出紫外线, 个别激发 RGB 三种不同的荧光体, 产生不同三原色的可见光, 并利用激发时间的长短来产生不同的亮度.
- LCD: 电极产生电场时, 液晶分子就会产生扭曲, 从而将穿越其中的光线进行有规则的折射, 然后经过第二层过滤层的过滤在屏幕上显示出来.
- LED: 电流通过固态半导体材料, 电子和空穴在半导体结合处结合, 释放能量以形成光子.
- OLED: 在两电极之间夹上有机发光层, 当正负极电子在此有机材料中相遇时就会发光.

25. 为什么模拟黑白电视和模拟彩色电视的信号带宽均在 6MHz 左右？

模拟彩色电视和模拟黑白电视采用相同的制式. 模拟彩色电视的原理是在亮度通道的基础上增加了色差通道, 将色差信号安插到 **6 MHz** 的带宽中去, 从而向下兼容.

26. 以 CIE-1931 为例, 简述对色域的理解.

- 色域即人所能感知或设备能显示的彩色范围, 常指代色彩空间模型.
- 不同的显示设备对颜色的表达能力不同, 故呈现颜色的视觉感受不同. 为了让色彩能够脱离设备而准确定义, 在 RGB 模型基础上, CIE-1931 作为一种标准的色域被提出. 通过将所有可见光的颜色表示为一个二维坐标系, 以色差坐标表示颜色, CIE-1931 描述了可见颜色的范围.



27. 从色域的角度解释为何 HDR10 会流行.

- (1) REC.2020: HDR10 采用一种更广色域的色彩空间, 相比用于标准高清视频的 REC.709, 该色域能够呈现更丰富, 更真实的颜色.
- (2) Perceptual Quantizer: HDR10 采用一种对人眼感知更符合的量化方式. 它能够更准确地表示亮度和色彩的变化, 使得图像在高亮度和低亮度下都能保持细节, 避免了传统量化方式可能引起的亮度丢失或过饱和现象.
- (3) 10 位的位深度: HDR10 的每个颜色通道可以有 1024 个不同的亮度级别. 相比较 8 bit, 10 bit 提供更多的灰度级, 使得图像更平滑, 细节更丰富, 特别在高对比度场景下能更好地保留细节.

28. 简述相加混色模型和相减混色模型的区别和联系.

RGB 相加混色模型为红色(%) + 绿色(%) + 蓝色(%).

CMY 相减混色模型为青色(Cyan), 品红(Magenta)和黄色(Yellow).

- 区别:
 - (1) 相加混色模型是基于光的加法原理, 使用红, 绿, 蓝三种原色的叠加来生成新颜色; 相减混色模型是基于光的减法原理, 通过青, 品红, 黄三种原色的相减和抵消来产生新颜色.
 - (2) 相加混色模型产生的颜色不会超过原色的最大亮度, 而相减混色模型可能产生黑色, 特别是全色叠加时.
 - (3) 相加混色模型主要用于显示设备, 而相减混色模型常用于印刷领域.
- 联系: 等量黄, 品红相减而青为 0 时, 得到红; 等量青, 品红相减而黄为 0 时, 得到蓝; 等量黄, 青相减而品红为 0 时, 得到绿.

29. D-Sub 接口某根线接触不良, 屏幕泛品红色, 请依据色彩空间的知识推测是哪根信号线接触不良.

品红色是由红色信号和蓝色信号叠加形成的. 考虑到此情况, 推测可能是绿色信号线接触不良, 导致缺乏绿色信号, 使得屏幕显示品红色.