

问题1: 根据课堂所学和你的理解, 请你以一个模拟信号的数字化过程为例来介绍信号的采样、量化过程。

答: 例如传统通信中线路中的电信号, 其大小随声音的变化而变化, 是模拟信号, 采样是用每隔一段时间的信号值来替代原来这一段的连续信号值。

量化是用有限个幅度值把模拟信号的连续幅度变为有一定量化的间隔的离散值。

问题2: 采样频率的高低对信号采集有什么影响? 请详细解释说明。

答: 如果采样频率过低, 信号信息采集不足以恢复原始信号, 会导致信号失真或者出现频谱混叠的情况。

如果采样频率过高, 成本也会随之增加, 信号可能有高斯噪声。

一般来说, 采样频率越高, 信号还原就越好。

问题3: 在什么情况下, 信号采集会出现车轮效应? 出现车轮效应的原因是什么?

答: 当采样频率过低时会出现车轮效应。

原因是因为低采样频率使得图像帧率低于轮子的转速。

问题4: 量化位数对信号采集有什么影响? 请详细说明。

答: 量化位数是对模拟信号的幅度轴进行数字化, 决定了模拟信号数字化后的动态范围, 即决定了量化的精度, 量化位数越高, 信号质量越好。

问题5: 计算一个采样频率为  $44.1\text{ kHz}$ ,  $16\text{ bit}$ , 双声道, 长度为2分钟的音频数据量, 要求单位换算到MB。

$$\frac{44.1 \times 10^3 \times 16 \times 2 \times 2 \times 60}{8 \times 2^{20}} = 20.18\text{ MB}$$