## 第一部分 语音信号的端点检测

端点检测的方法有：基于短时能量或短时平均幅度的检测方法，基于短时能量或短时平均过零率的检测方法，基于自相关相似距离的语音信号端点检测方法，频带方差法，双门限比较法，HMM法。

使用短时帧能量跟短时过零率相结合的双门限检测法来进行端点检测。使用此方法可将语音段分为四个阶段：静音段、过渡段、语音段、结束段。

**方法：**

1. 设置一个较高的门限和一个比稍低的门限。
2. 汉明窗：

N为帧长。



1. 短时帧能量用每帧采样点值的加权平方和来表示：

为离散语音信号时间序列，为汉明窗函数，N为窗长。



1. 语音信号的短时过零率：

Sgn为语音信号的符号函数，



1. 当处于静音段时：

如果或，则标记起始点，进入过渡段。

1. 当处于过渡段时：

如果且，则表示当前处于静音状态。

如果或，则标识进入语音段。

1. 当处于语音段时：

如果且且时间长度小于最低时间门限，则表示为一段噪音

否则标记好结束点。