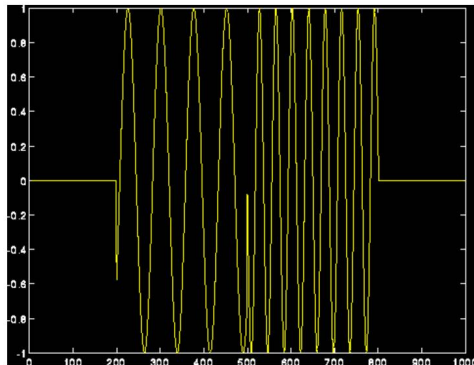
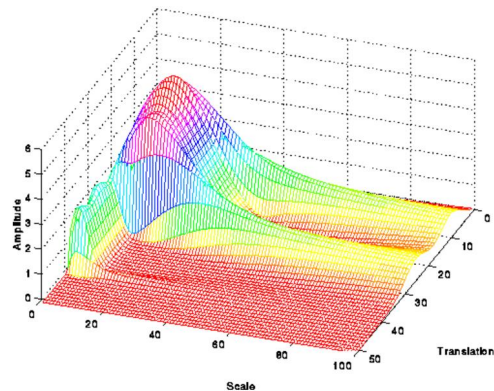


# 小波变换

- 参考链接: <http://blog.jobbole.com/101976/>
- 时域信号 → 时-频信号
  - 时域信号: 信号是关于时间的函数, 显示信号随时间改变的变换关系
  - 时-频信号: 显示频谱分量及其时间定位
  - 图形由三维组成: 时间、尺度 (频率的倒数)、幅值
- 特点:
  - 同时提供时间和频率信息, 给出了信号的一种时频表示
  - 适用于非平稳信号
- 样例图:



时域信号



小波变换

其中小波变换图  $Z$  — 幅值,  $X$  — 尺度,  $Y$  — 时间

- 高频信号在时域内很好分辨, 低频信号则在频域内容易分辨

## 变换过程:

设想我们有一个信号, 其中频率最高的分量为1000Hz。第一步, 我们通过高通和低通滤波器把信号分成两个信号 (滤波器必须满足某些特定的条件, 即容许条件), 结果得到了同一信号的两个部分, 0-500Hz的部分 (低通部分) 和500-1000Hz的部分 (高通部分)。

然后, 我们可以拿其中一部分 (通常是低通部分) 或者二部分, 然后对每一部分继续进行相同的操作。这个过程叫做分解。

假设我们拿低频部分做了处理, 现在我们就有了3组数据, 分别为信号在0-250Hz, 250-500Hz和500-1000Hz的部分。

然后再对低通部分的信号继续做高通和低通滤波处理; 现在我们就有了4组数据, 分别为0-125Hz, 125-250Hz, 250-500Hz和500-1000Hz。我们持续进行这个过程, 直到将信号分解到一个预先定义的水平。这样我们就有了一系列信号, 这些信号实际上都来自相同的信号, 但是每一个都对应不同的频带。我们知道每个信号对应的频段, 如果我们将这些信号放在一起画出三维图, 一个轴表示时间, 频率在另外一个轴上, 幅度在第三个轴上。这幅图会告诉我们各个频率出现哪些时刻 (这里有一个问题, 叫做“不确定性原理”, 即我们不能精确地知道哪个频率出现在哪些时间点, 我们仅能知道某一频段出现在哪一时间区间内)。