1. 神经科学概述
   1. BCI 介绍

由于现代计算机技术和神经科学学科的迅速发展，人们已经可以将大脑中的运动与计算机设备相关联，通过机器捕捉大脑中各个通道的活动（Review见Van Gerven et al., 2009 和Wolpaw et al. 2002）。这种方法与应用统称为脑机接口（brain computer interface，或BCI），以探索大脑活动与特定神经状态的关系。其中特定的神经状态也叫做签名（signatures）。一个BCI需要包括：

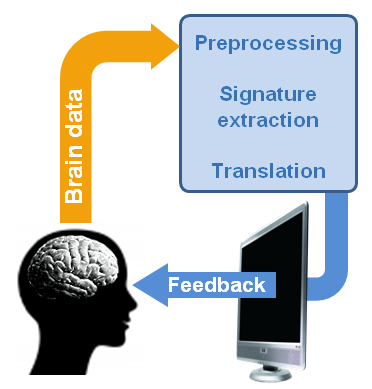
①记录大脑活动

②提取并处理签名

③将签名翻译成计算机指令

④最后返回给用户

整个过程的技术。



* 1. P300

现在有很多测量脑信号的技术，如fMRI （functional magnetic resonance imaging，功能性磁共振成像），NIRS（near-infrared spectroscopy，近红外光谱学），EEG（Electroencephalograph，脑电图），MEG（Magnetoencephalography，脑磁图）等。针对不同的采集信号，其信号预处理方法也各不相同。但是BCI最基本的任务都是正确地识别“签名”并翻译成机器指令以完成用户的意愿。在P300拼写中，可以通过“oddball task”（如图）产生P300信号。这个oddball task是一个关于字符注意的实验，展现一串字符（如SSTSSSSTSS），其中出现频率高的称为标准刺激（如该信号序列中的S），频率低的称为异常刺激（如该信号序列中的T）。当出现一个异常刺激时，300ms后就会在EEG信号中产生一个正向偏移。这里标准刺激和异常刺激的差异可以用来识别所给刺激的类别，然后基于刺激发送信号给计算机指令执行。



Figure 2. 标准刺激（S）中的异常刺激（T）

在P300实验中，字母都展现在一个matrix中，其中同一时刻只有一行或一列亮起，具体哪一行或哪一列随机闪现。如下图所示，当一行一列相继闪烁的交点为指定字母时，测试者可以集中精神在头脑中进行简单计数或者确认，相应就会有P300产生。

1. 神经信号特性
2. 神经信号压缩
3. 信号解码
4. LSTM

事件在时域上的信息反映了

1. 实验