

统计学：决策的科学项目说明

说明：[点此查看此文档的英文版本](#)。

背景信息

在一个 Stroop（斯特鲁普）任务中，参与者得到了一系列文字，每个文字都用一种油墨颜色展示。参与者的任务是将文字的打印颜色大声说出来。这项任务有两个条件：一致文字条件，和不一致文字条件。在一致文字条件中，显示的文字是与它们的打印颜色匹配的颜色词，如“**红色**”、“**蓝色**”。在不一致文字条件中，显示的文字是与它们的打印颜色不匹配的颜色词，如“**紫色**”、“**橙色**”。在每个情况中，我们将计量说出同等大小的列表中的墨色名称的时间。每位参与者必须全部完成并记录每种条件下使用的时间。

调查问题

作为一般说明，请确保记录你在创建项目时使用或参考的任何资源。作为项目提交的一部分，你将需要报告信息来源。

1. 我们的自变量是什么？因变量是什么？

自变量(dependent variable):文字和颜色是否一致，

因变量(independent variable): 说出颜色的时间

2. 此任务的适当假设集是什么？你想执行什么类型的统计测试？为你的选择提供正当理由。

零假设(null hypothesis): 识别文字和颜色一致(congruent)的时间 大于或等于 识别颜色和文字不一致(incongruent)的时间

$$H_0: \bar{x}_c \geq \bar{x}_i$$

对立假设 (alternative hypothesis): 识别文字和颜色一致的时间 小于 识别颜色和文字不一致的时间

$$H_a: \bar{x}_c < \bar{x}_i$$

相依样本 t 检验 (Dependent-samples t-test) 单尾测试

同样的人在条件改变先后的测试，符合依赖性

只需要样本数据，符合 t 测试

现在轮到你自行尝试 Stroop 任务了。前往[此链接](#)，其中包含一个基于 Java 的小程序，专门用于执行 Stroop 任务。记录你收到的任务时间（你无需将时间提交到网站）。现在[下载此数据集](#)，其中包含一些任务参与者的结果。数据集的每行包含一名参与者的表现，第一个数字代表他们的一致任务结果，第二个数字代表不一致任务结果。

3. 报告关于此数据集的一些描述性统计。包含至少一个集中趋势测量和至少一个变异测量。

1) 求出均值标准差

$$SE = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

均值标准差 $SE = 1.2193$

t-test 统计值 = $(\bar{x}_c - \bar{x}_i) / SE = -6.53$

2) t-test 临界值 $\alpha = 0.05$, 单尾, $df = (n_1 + n_2 - 2) = 46$

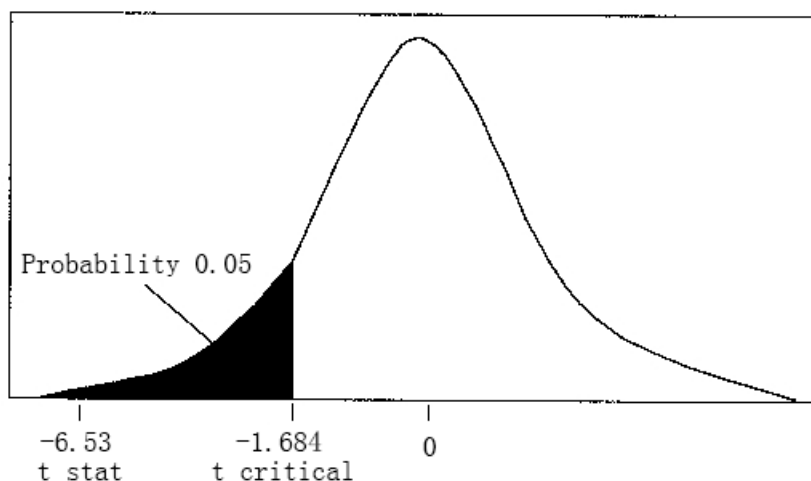
查询 t-table 得知, 对应的临界值为 -1.684 到 -1.676

3) t-test 统计值远大于临界值, 说明识别文字和颜色一致的时间 小于识别颜色和文字不一致的时间, 有统计学意义

相关计算过程代码见同目录下的 testsa.py

4. 提供显示样本数据分布的一个或两个可视化。用一两句话说明你从图中观察到的结果。

该图粗略表示 t-test 的结果



由上图可知, t 统计值落在临界区中, reject 零假设, 对立假设成立, 即识别文字和颜色一致的时间 小于 识别颜色和文字不一致的时间

5. 现在，执行统计测试并报告你的结果。你的置信水平和关键统计值是多少？你是否成功拒绝零假设？对试验任务得出一个结论。结果是否与你的期望一致？

置信等级： 95%

t 临界区： -1.684

reject 零假设，对立假设成立，即识别文字和颜色一致的时间 小于 识别颜色和文字不一致的时间

试验结论：视觉对颜色的判断和文字识别不一致时，会延长决策时间
结果与期望一致

6. 可选：你觉得导致所观察到的效应的原因是什么？你是否能想到会取得类似效应的替代或类似任务？进行一些调查研究将有助于你思考这两个问题！

可能原因：视觉对颜色的判断和文字识别不一致时，会干扰大脑判断，使之延长决策时间

还可以添加两个对照组。

1) 只识别颜色而不识别文字，即用无关颜色的文字来表示颜色。

2) 只识别文字而不识别颜色，用同样的颜色的文字显示

识别结果如下，

文字识别的速度 > 文字和颜色一致 > 颜色识别的速度 > 文字和颜色不一致

可能原因，文字可以直接映射抽象概念，而颜色需要匹配的时间，当颜色和文字不一致时，大脑需要逻辑判断