

统计学：决策的科学项目说明

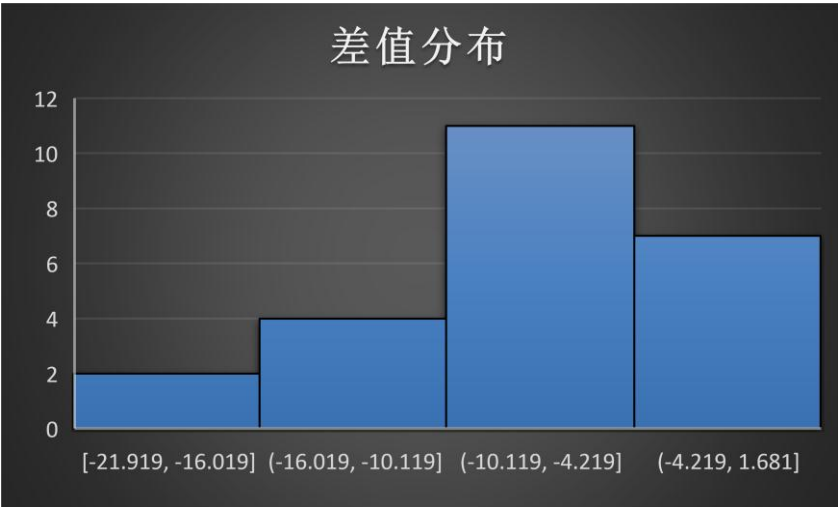
背景信息

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？
自变量是不同的测试文字条件；
因变量是参与者在每种条件下使用的时间。
- 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。
 - 1. 检验的假设前提
由图可知，同一参与者在一致条件下和不一致条件的读取颜色词的时间差值呈正态分布。
如果出现参与者的时间差距较大，意味着小概率事件的发生，我们即可拒绝零假设。



μ_1 : 代表一致条件下参与者读取颜色词所使用时间的总体均值。

μ_2 : 代表不一致条件下参与者读取颜色词所使用时间的总体均值。

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

零假设: 不一致的文字条件不会影响参与者读取颜色词的时间。

$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$

对立假设: 不一致的文字条件会影响参与者读取颜色词的时间。

我选择假设检验中的相依样本的 t 检验, 重复衡量设计, 并使用双尾检验。

选择原因:

1. 首先由于本测试中样本个数是 24 小于 30, 我们无法确定该数据是否符合正态分布, 而 t 检验只要在正态假设未被严重违反的情况下, 不会影响实验的结果而且我们对于总体的 μ 值和 σ 都是未知的, 我们只有样本, 所以选择 t 检验;
2. 根据题意是对同一参与者进行两种条件下的测试, 排除了个体与总体的差异性, 衡量不同总体的样本, 控制了个体差异性, 参与者之间相互独立, 所以选择相依样本的重复衡量设计;
3. 由于 H_A 不具有方向性, 所以选择双尾检验。

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)。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。

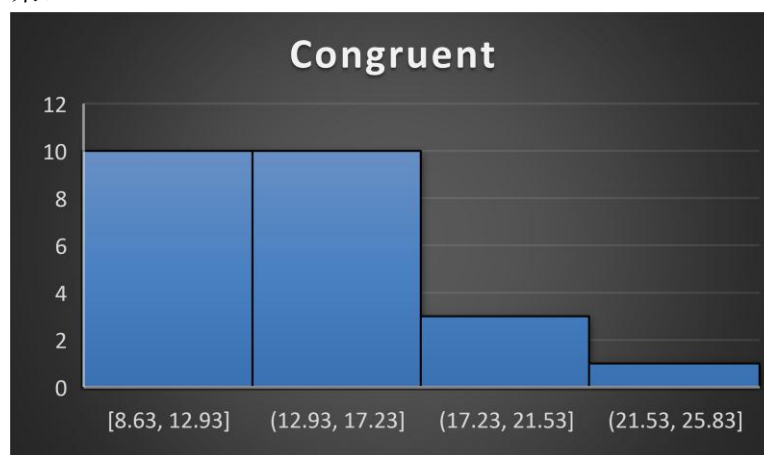
3. 报告关于此数据集的一些描述性统计。包含至少一个集中趋势测量和至少一个变异测量。

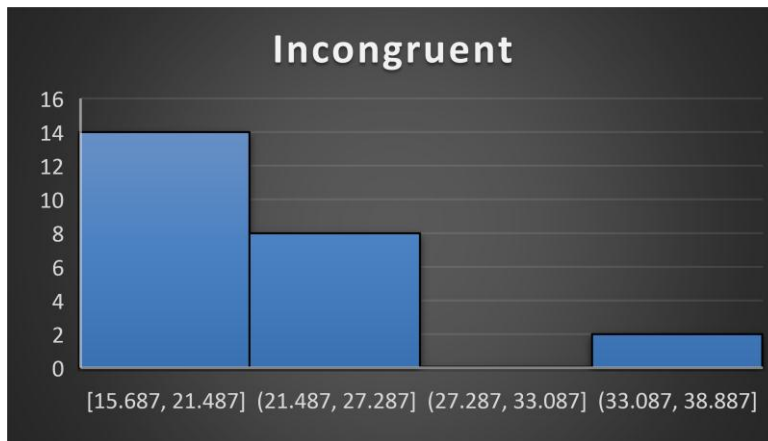
Congruent: 均值 $\bar{X}_C=14.05$, 中位数 median=14.36

Incongruent: 均值 $\bar{X}_I=22.02$ 中位数 median=21.02

均值差异标准偏差 stdev.s=4.86 ; 差异点估计 = $\bar{X}_C - \bar{X}_I = -7.97$

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。





俩者的分布情况都为正偏态分布。

不一致条件下参与者读颜色词的时间要大于一致条件下参与者读颜色词的时间。

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？

$$t(23) = -8.02, P < .05, \text{direction} = \text{two-tailed}$$

关于均值差异的置信区间；95% CI = (-10.02, -5.91)

$$\text{Cohen's } d = M_D / S_D = -7.97 / 4.86 = -1.64$$

$$r^2 = 0.73$$

当 $\alpha < 0.05$ 的时候， t 的临界值为 ± 2.069 ,

由于 $P < 0.05$, 所以拒绝零假设。

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！
原因是因素不一致的条件下，颜色对参与者读颜色词产生了干扰。

作者：吴焱
2017 年 8 月