

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：是否一致文字条件

因变量：完成任务的时间

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。

假设一致文字条件下完成任务的时间为 μ_1 ，不一致文字条件下完成任务时间为 μ_2 ：

零假设：当显示的文字与它们的打印颜色不匹配时，不会影响参与者完成任务的时间。

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

对立假设：当显示的文字与它们的打印颜色不匹配时，参与者完成任务的时间会受影响。

$H_a: \mu_1 - \mu_2 < 0$

根据实验说明，这里属于相依样本的重复衡量设计类型，所以适用于**相依样本 t 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）。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。

首先计算不同条件下完成任务时间的差值 $D = \mu_1 - \mu_2$

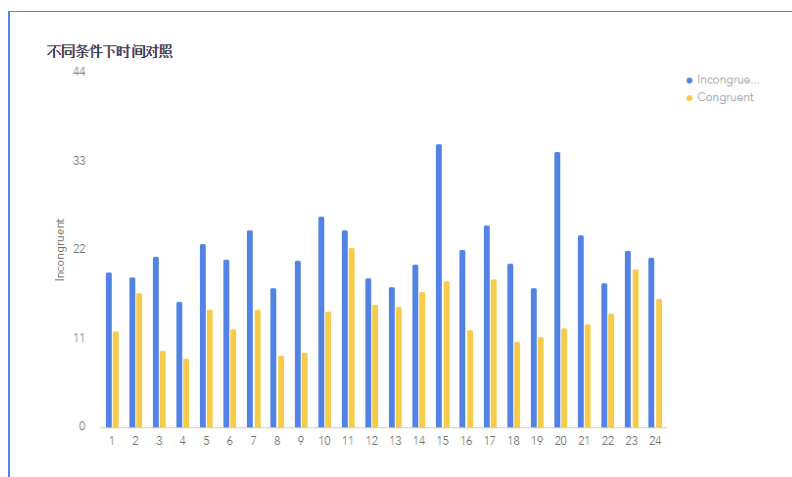
平均数 $M_d = -7.965$

$S_d = 4.864$

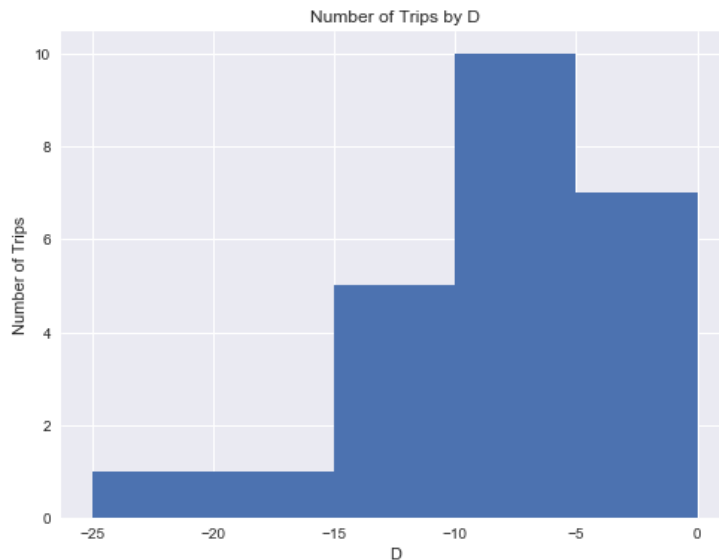
Congruent	Incongruent	D
12.079	19.278	-7.199
16.791	18.741	-1.95
9.564	21.214	-11.65
8.63	15.687	-7.057
14.669	22.803	-8.134
12.238	20.878	-8.64
14.692	24.572	-9.88
8.987	17.394	-8.407
9.401	20.762	-11.361
14.48	26.282	-11.802
22.328	24.524	-2.196
15.298	18.644	-3.346
15.073	17.51	-2.437
16.929	20.33	-3.401
18.2	35.255	-17.055
12.13	22.158	-10.028
18.495	25.139	-6.644
10.639	20.429	-9.79
11.344	17.425	-6.081
12.369	34.288	-21.919
12.944	23.894	-10.95
14.233	17.96	-3.727
19.71	22.058	-2.348
16.004	21.157	-5.153

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。

4.1 如下图是不同文字一致条件下的时间对照，从图中观察到的结果为**不一致文字条件下完成相同任务的时间均大于一致文字条件**



4.2 如下图是 $\mu_1 - \mu_2$ 的差值 D 区间为 5 的直方图，从图中观察到的结果为**绝大部分的 D 值分布在 $(-15,0)$ 之间。**



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？

$$\mu_1 - \mu_2 = -7.965$$

$$S = 4.864$$

$$t = (\mu_1 - \mu_2) / (S / \sqrt{n}) = -8.02$$

当显著性水平 α 为 0.05 时，t 临界值为 ± 2.069

$$\text{Cohen's } d = (\mu_1 - \mu_2) / S = -1.64$$

CI: $\text{Md} \pm t(S / \sqrt{n})$ ，则样本的置信区间为 $(-10.02, -5.91)$

由此我们**成功拒绝零假设**，则我们得到的结论是**当显示的文字与它们的打印颜色不匹配时，参与者完成任务的时间会增加，该结果与期望一致。**

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！

个人认为导致所观察到的效应的原因是因为大脑对文字识别和颜色的识别是分开进行的，当处于不一致条件时，大脑会先对文字识别，然后进行颜色识别，在这种情况下，文字会对颜色识别进行干扰，导致判断颜色所需时间延长。

类似的任务有，昼夜 Stroop 或图-词干扰范式。

参考资料：

1. [stroop 效应](#) 百度百科词条
2. P0 中 `usage_plot()` 函数
3. [bdp 个人数据可视化工具](#)
4. [t 值表](#)
5. Udacity 课堂 10a、10b、11 课

优达学城

2016 年 9 月