

P1 项目报告

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

1. 我们的自变量是什么？因变量是什么？

自变量：文字列表的呈现方式，一致或不一致

因变量：参与者完成每种条件下任务所使用的时间

2. 此任务的适当假设集是什么？你需要以文字和数学符号方式对假设集中的零假设和对立假设加以说明，并对数学符号进行定义。你想执行什么类型的统计检验？为你的选择提供正当理由（比如，为何该实验满足你所选统计检验的前置条件）。

设 H_0 零假设， H_A 为对立假设， μ_a 为参与者完成一致性条件文字列表所使用的平均时间， μ_b 为参与者完成不一致性条件文字列表所使用的平均时间，

修正：

μ_a 为所有参与者完成一致性条件文字列表所使用时间的总体均值，

μ_b 为所有参与者完成不一致性条件文字列表所使用时间的总体均值，

则

$H_0: \mu_a = \mu_b$

$H_A: \mu_a < \mu_b$

由于该任务属于实验研究，对有限同一样本先后应用两种不同处理方法（一致性文字列表和不一致性文字列表），符合 t 检验的前置条件，因此考虑执行 t 统计检验。同时，由于对立假设拟设为 $\mu_a < \mu_b$ ，故采用单尾检验。

修正：

考虑执行 t 统计检验，理由：

(1) 样本量小于 30，且总体标准差未知，故排除 z 检验（参考：<http://www.statisticshowto.com/when-to-use-a-t-score-vs-z-score/>）；

(2) 该实验对有限同一样本先后应用两种不同处理方法（一致性文字列表和不一致性文字列表），属于相依样本；

(3) 样本中任一个体在两种条件下所使用时间的差不受其他个体的影响，也不影响其他任何个体（参考：<http://www.csic.cornell.edu/Elrod/t-test/t-test-assumptions.html>）；

(4) 参与者在两种条件下所使用时间的差值呈正态样分布，推测差值构成的总体服从正态分布（参考：<http://www.csic.cornell.edu/Elrod/t-test/t-test-assumptions.html>）；

(5) 对立假设拟设为 $\mu_a < \mu_b$ ，故采用单尾检验。

3. 报告关于项目提供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。

集中趋势测量

(1) 均数：

一致条件下的均数 $\bar{X}_C = 14.051$

不一致条件下的均数 $\bar{X}_I = 22.016$

(2) 中位数：

一致条件下的中位数 $M_C = 14.3565$

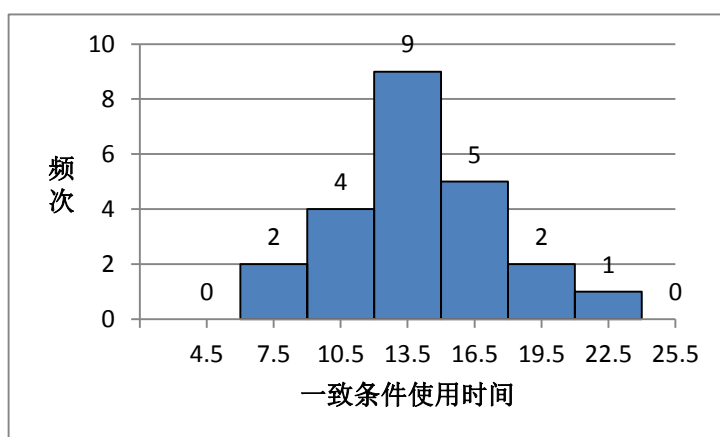
不一致条件下的中位数 $M_I = 21.0175$

变异测量

一致条件下的标准差 $S_C = 3.559$

不一致条件下的标准差 $S_I = 4.797$

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。



上图为一致性条件下使用时间的频次分布图，组距为3。

从图中可以看出，参与者在一致性条件下所使用的时间大致呈正态样分布，多数参与者所用时间在13.5左右，该样本的中位数和均数都在12~15这一组内。

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？

置信水平 $\alpha = 0.05$ ，自由度 $df = n - 1 = 23$ ，关键统计值 $t_{\text{critical}} = 1.714$ ，单尾

设：两种条件下使用时间差异的均数 $D = \bar{X}_C - \bar{X}_I = -7.965$

$$\text{两种条件下使用时间差异的标准差 } S = \sqrt{\frac{\sum (X_{Ci} - X_{Ii} - D)^2}{n - 1}} = 4.865$$

则：统计量 $t_{\text{statistic}} = \frac{\bar{X}_C - \bar{X}_I}{S/\sqrt{n}} = \frac{-7.97}{4.76/\sqrt{24}} = -8.021$

因为统计量 $|t_{\text{statistic}}| > t_{\text{critical}}$ ， $p < 0.05$ ，参加者在不同条件下所使用的时间有明显差异，所以拒绝零假设 H_0 ，接受对立假设 H_A 。

由试验任务可以得出结论：参与者在一致性条件下所使用的时间少于不一致性条件下所使用的时间。

该结论与我的期望一致。

附件：计算表格

Chh986212@126.com

2017 年 10 月

计算表格

Congruent (X_C)	Incongruent (X_I)	$X_C - X_I$ (d)	$(d - D)^2$
12.079	19.278	-7.199	0.587
16.791	18.741	-1.95	36.18
9.564	21.214	-11.65	13.579
8.63	15.687	-7.057	0.824
14.669	22.803	-8.134	0.029
12.238	20.878	-8.64	0.456
14.692	24.572	-9.88	3.667
8.987	17.394	-8.407	0.195
9.401	20.762	-11.361	11.533
14.48	26.282	-11.802	14.723
22.328	24.524	-2.196	33.281
15.298	18.644	-3.346	21.335
15.073	17.51	-2.437	30.559
16.929	20.33	-3.401	20.83
18.2	35.255	-17.055	82.628
12.13	22.158	-10.028	4.256
18.495	25.139	-6.644	1.745
10.639	20.429	-9.79	3.331
11.344	17.425	-6.081	3.549
12.369	34.288	-21.919	194.714
12.944	23.894	-10.95	8.91
14.233	17.96	-3.727	17.961
19.71	22.058	-2.348	31.551
16.004	21.157	-5.153	7.907
$\bar{X}_C = 14.051$	$\bar{X}_I = 22.016$	$D = -7.965$	$\Sigma = 544.33$

$$S_c=3.559 \quad S_l=4.797$$

$$n=24, \quad S=\sqrt{\sum/(n-1)}=4.865, \quad t=(\bar{X}_c - \bar{X}_l)/(S/\sqrt{n})=-8.021$$

$$p=2.05021\text{E-}08, \quad p<\alpha=0.05$$