

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？
 - a) 自变量：文字的意义与颜色是否一致；
 - b) 因变量：完成同等大小的列表中的墨色名称的时间；
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）。
 - a) H_0 : 两种条件下，总统完成时间均值等于没有显著差异； $\mu_c = \mu_{inc}$
 H_A : 两种条件下，总统完成时间均值有显著差异； $\mu_c \neq \mu_{inc}$
 - b) 统计检验类型：采用配对 T 检验，原因如下：
 - 总体标准差未知；
 - 样本大小小于 30；配对 T 检验的假设条件：
 - 两样本必须是配对的；（观察数目相同，顺序不随意更改）
 - 样本来自正太分布或者接近正太分布的总体；
 - 样本数据可以估计总体方差；

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。

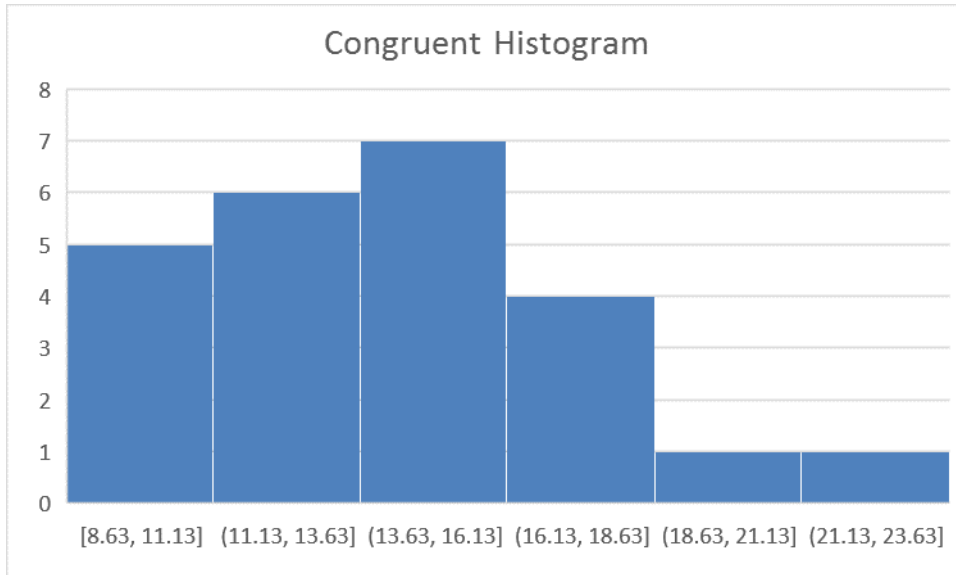
3. 报告关于此数据集的一些描述性统计。包含至少一个集中趋势测量和至少一个变异测量。

	Central	Variability
--	---------	-------------

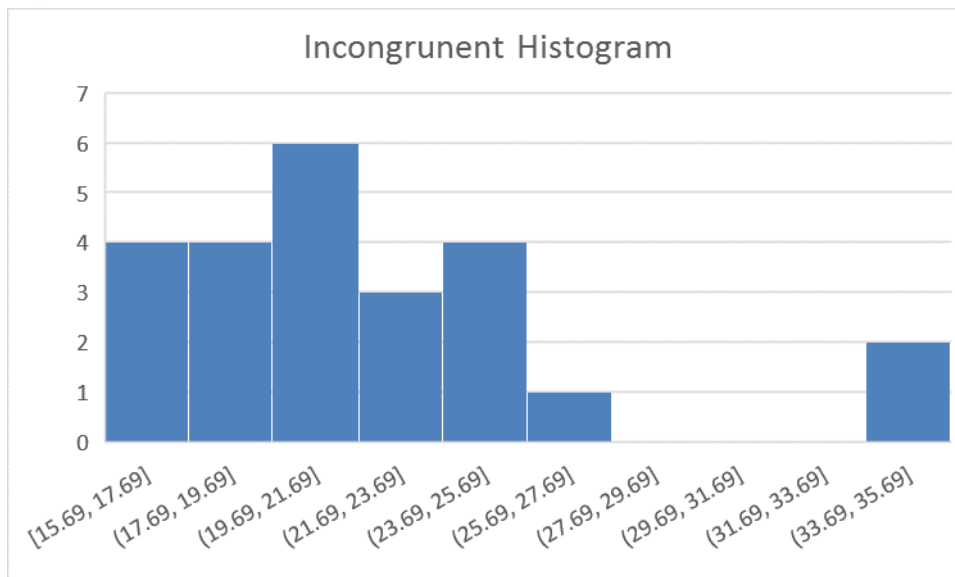
	Mean	Median	Std. Dev.
Congruent	14.05	14.36	3.56
Incongruent	22.02	21.02	4.80

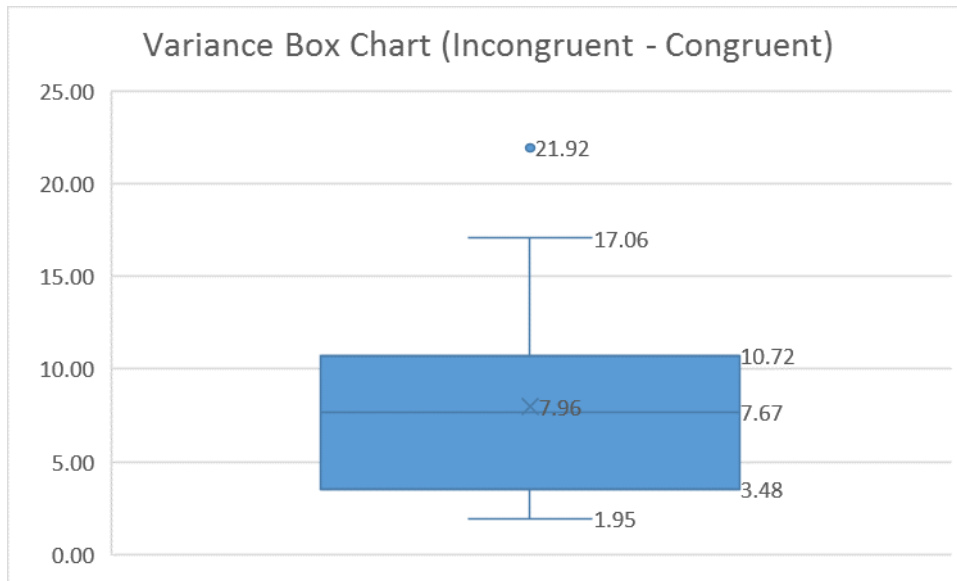
4. 提供显示样本数据分布的一个或两个可视化。用一两句话说明你从图中观察到的结果。

a) 当测试条件为条件 1 - 颜色文字一致时，测试样本的结果分布存在正向偏移；



b) 当测试条件为条件 2 - 颜色文字不一致时，测试样本的结果存在极大值；





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？

- 置信水平和 T 临界值：

Alpha	df	T-critical
0.05	23.00	+/-2.069

- 关键统计值：

d_bar	std_dev_sample	SE	T-Statistic	P
7.96	4.86	0.99	8.02	<0.0001

- 根据 T 临界值和 T 计算值，我们判断两组样本存在显著差异；故拒绝零假设； $P < \alpha$ ；
 - 与预期一致；
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！
- 所以看见这些颜色不同的字后大脑会首先对文字做出反应，但是那些文字的颜色与大脑贮存的文字资料并不相符，这时候你的大脑就必须用一段时间来思考；
 - 当数字的字义和数字串的长度不一致时，斯特鲁普效应也会被观察到；

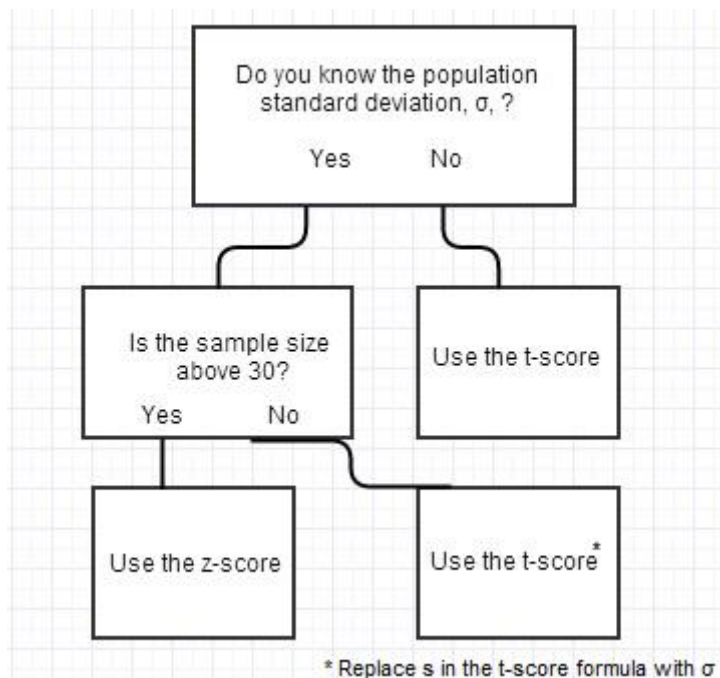
Appendix – Reference Documents:

- Stroopdata Sample;
- <https://www.graphpad.com/quickcalcs/pValue2/>
- <https://baike.baidu.com/item/%E6%96%AF%E7%89%B9%E9%B2%81%E6%99%AE%E6%95%88%E5%BA%94/4903054?fr=aladdin>
- <http://www.csic.cornell.edu/Elrod/t-test/t-test-assumptions.html>
- <http://www.psychology.emory.edu/clinical/bliwise/Tutorials/TOM/meanstests/assump.htm>

- Submission Feedback:

1. Calculate the difference ($d_i = y_i - x_i$) between the two observations on each pair, making sure you distinguish between positive and negative differences.
2. Calculate the mean difference, \bar{d} .
3. Calculate the standard deviation of the differences, s_d , and use this to calculate the standard error of the mean difference, $SE(\bar{d}) = \frac{s_d}{\sqrt{n}}$.
4. Calculate the t-statistic, which is given by $T = \frac{\bar{d}}{SE(\bar{d})}$. Under the null hypothesis, this statistic follows a t-distribution with $n - 1$ degrees of freedom.
5. Use tables of the t-distribution to compare your value for T to the t_{n-1} distribution. This will give the p-value for the paired t-test.

- Submission Feedback - 2:



- Submission Feedback - 3:

The **sample standard deviation formula** is:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

where,

s = sample standard deviation

\sum = sum of...

\bar{X} = sample mean

n = number of scores in sample.