

分析斯特鲁普效应数据

2017年7月11日 星期二

下午3:37

一、项目背景

- 1、数据来源：从udacity学城下载一组斯特鲁普效应试验的数据

Congruent	Incongruent
12.079	19.278
16.791	18.741
9.564	21.214
8.63	15.687
14.669	22.803
12.238	20.878
14.692	24.572
8.987	17.394
9.401	20.762
14.48	26.282
22.328	24.524
15.298	18.644
15.073	17.51
16.929	20.33
18.2	35.255
12.13	22.158
18.495	25.139
10.639	20.429
11.344	17.425
12.369	34.288
12.944	23.894
14.233	17.96
19.71	22.058
16.004	21.157

- 2、什么是斯特鲁普效应

斯特鲁普效应(Stroop effect)是指在心理学中干扰对反应时间影响的实验。这是1935年实验心理学家史楚普(John Ridley Stroop)所提出的著名的发现之一,指出环境刺激物理的各项特征,如果相融,则会使辨识加速,反应时间缩短;但若互不相融,则会造成干扰,使反应时间拉长。例如当测试者被要求说出某个颜色和其字面意义不符的词语时,被测者往往会反应速度下降,出错率上升。

参考文献：https://en.wikipedia.org/wiki/Stroop_effect

二、数据分析

- 1、变量

- 自变量：文字与颜色是否匹配
- 因变量：受试者反应时间

- 2、假设

- 零假设：文字和颜色的匹配与不匹配,对受试者而言在反应时间上没有差别。
- 对立假设：文字和颜色匹配时,受试者的反应时间上比不匹配时更少。

设： H_0 表示零假设

H_A 表示对立假设

μ_C 表示文字与颜色匹配的总体的均值

μ_I 表示文字与颜色不匹配的总体的均值

得： $H_0: \mu_C = \mu_I$

或

$H_A: \mu_C < \mu_I$

3、确定统计类型

因为：z假设适用于已知总体参数的情况，但我们不知道总体参数，只有样本。

所以：需要使用t假设

补充：t检验的假设

- 双变量自变量（AB分组）

分成两组

- 连续因变量

- 因变量每个观察值与因变量的其他观察值无关

两组数据每个受试者反应时间都相互独立互不影响

- 因变量具有正态分布，具有相同的方差

根据下面直方图两组数据都是正态分布用标准偏差公式计算：两组数据的 σ 都等于3.4844

由于所给实验数据是相依样本，

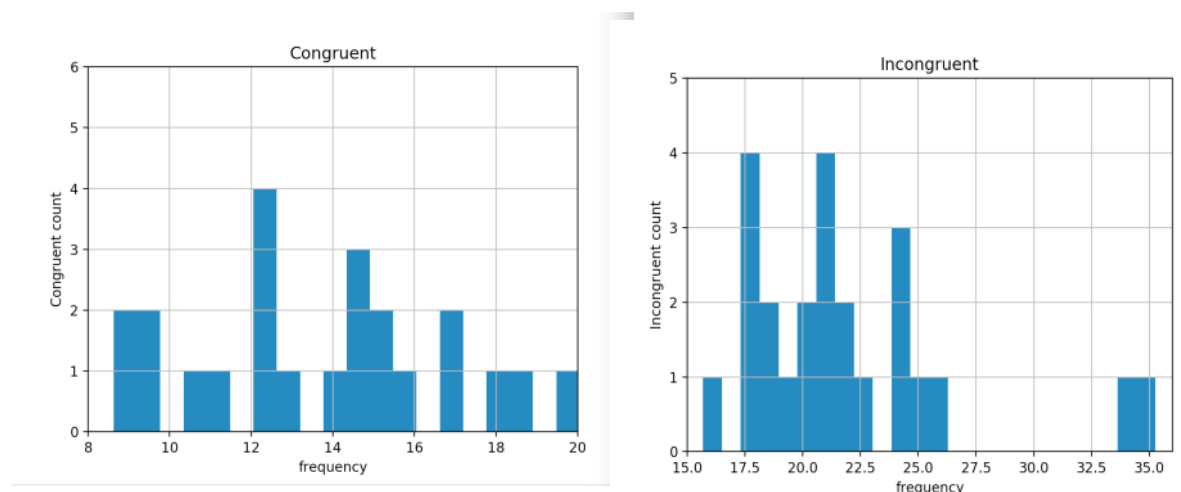
这里，将采用负方向的单尾检验。

因为本实验的对立假设是文字和颜色匹配时，受试者的反应时间少。所以只能使用单尾检验。从我们对立假设 $\mu_C - \mu_I < 0$ 可以得知，检测的方向是负方向。

4、数据可视化

样本数据可视化

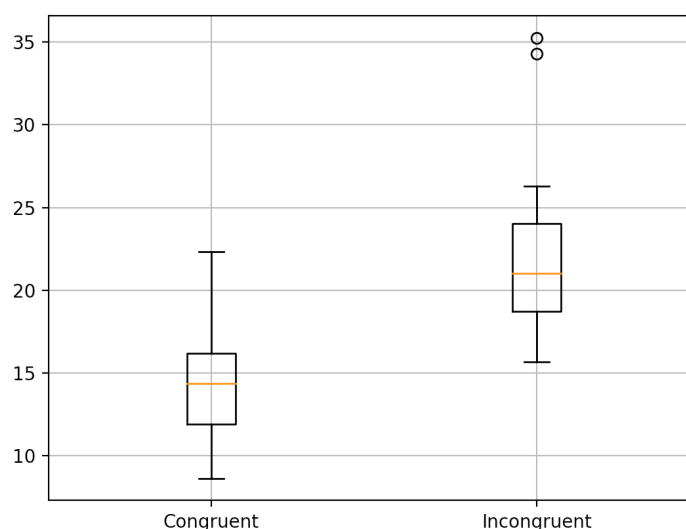
频率直方图





匹配与不匹配样本数据的直方图看出，
文字与颜色匹配的反应时间，大多集中在12到17之间。
文字与颜色不匹配的反应时间，大多集中在17到24之间。

箱线图



从箱线图中可以看出，
文字与颜色匹配的样本中，最大值和最小值差较大，但是四分位差较小。
文字与颜色不匹配的样本中，最大和最小值差较小，但是四分位差较大，而且有异常点存在。

5、统计分析描述

1) 匹配与不匹配均值的差值

$$\bar{x} = \bar{x}_C - \bar{x}_I = -7.9648$$

2) 标准偏差

$$s_D = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = 4.8648$$

3) 标准误差

$$SEM = \frac{s_D}{\sqrt{n}} = \frac{4.86}{\sqrt{24}} = 0.9920$$

4) t统计量

$$t\text{-statistic} = \frac{\bar{x}_C - \bar{x}_I}{SEM} = \frac{-7.9648}{0.9920} = -8.0290$$

5) t临界值

$$\alpha = 0.05 \text{ 单尾检验}$$
$$DF=23$$

6) t临界值为-1.714

根据<http://www.graphpad.com/quickcalcs/pValue2/计算P值>
 $P=0.0001$

7) 决策

因为 $t=-8.0290$ $P < \alpha$

因为 $t=-8.0290$ $P < \alpha$

所以拒绝零假设

$H_A: \mu_C < \mu_I$ 成立

三、实验数据结论

实验证明在文字和颜色匹配时，被测试者匹配时反应时间比不匹配时少。