

P1-答案

1. 自变量是什么？因变量是什么？

自变量：文字的意义与颜色是否一致的条件

因变量：每种条件下完成全部测试使用的时间

2. 此任务的适当假设集是什么？你想执行什么类型的统计检验？并提供正当理由。

H_0 表示零假设， H_a 表示对立假设。

μ_c 表示总体中，文字的意义与颜色一致条件下完成全部测试所需时间的平均值。

μ_I 表示总体中，文字的意义与颜色不一致条件下完成全部测试所需时间的平均值。

$$H_0: \mu_c = \mu_I$$

H_0 : 总体中文字的意义与颜色一致条件下完成全部测试所需时间的平均值等于文字的意义与颜色不一致条件下完成全部测试所需时间的平均值。

$$H_a: \mu_c < \mu_I$$

H_a : 总体中文字的意义与颜色一致条件下完成全部测试所需时间的平均值小于文字的意义与颜色不一致条件下完成全部测试所需时间的平均值

采用负向单尾相依样本t检验。

选择负向单尾检验理由：因为在本次分析中我只想验证总体中文字的意义与颜色一致条件下完成全部测试所需时间的平均值是否小于文字的意义与颜色不一致条件下完成全部测试所需时间的平均值。

之所以是相依样本原因：因为同一名参与者先后参与了两种条件下的测试。

选用 t 检验原因：总体参数未知，样本量比较小。

讨论使用 t 检验的前提假设：本次分析中因变量是连续的，参与者之间相互独立，样本差值接近正态分布

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

一致文字条件测试中， $\mu_c=14.05$ ，中位数为14.36，IQR=4.69，标准偏差为3.56

不一致文字条件测试中， $\mu_I=22.02$ ，中位数为21.02，IQR=5.52，标准偏差为4.8

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

图1为文字的意义与颜色一致时参与者所用时间的直方图，观察发现大部分参与者所用时间集中在图表中间部分，即区间(11, 17)。

图2为文字的意义与颜色不一致时中参与者所用时间的直方图，观察发现大部分参与者所用时间集中在图表前部分，即区间(17, 23)。其中两名参与者用时明显比其他参与者要长。

Congruent的直方图

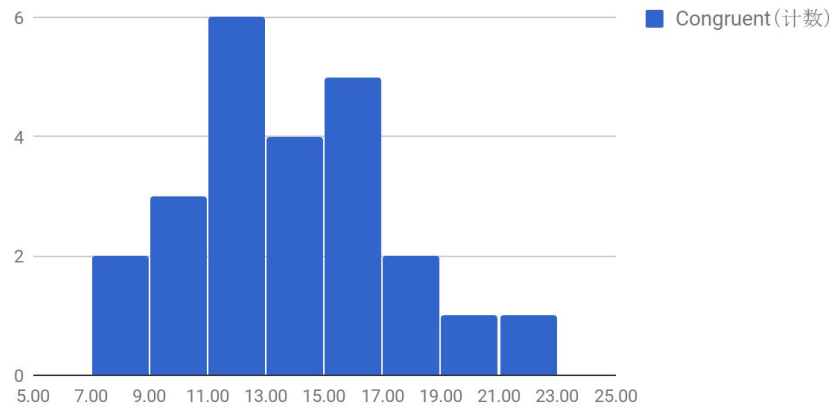


图1:Congruent

Incongruent的直方图

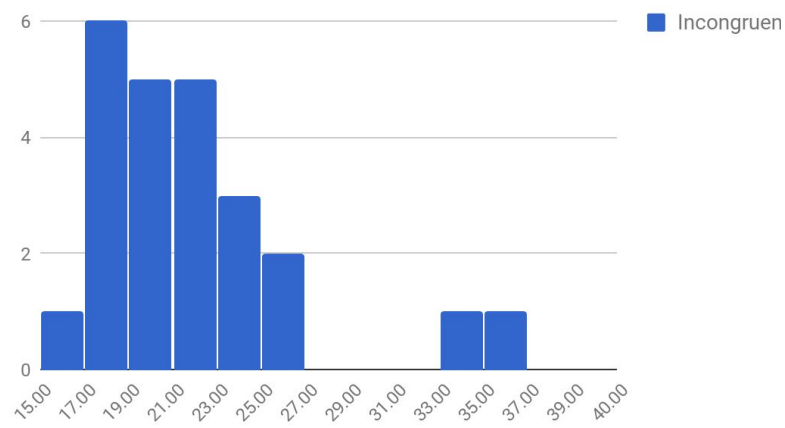


图2:Incongruent

5. 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？

$S_{\mu_c - \mu_l}$ 表示在两种测试条件下 $\mu_c - \mu_l$ 的标准偏差。

t_s 表示t统计值。

t_c 表示t临界值。

取置信水平为95%。计算得 $\bar{x}_c = 14.05$ ， $\bar{x}_l = 22.02$ ， $\mu_c - \mu_l = -7.97$ ， $S_{\mu_c - \mu_l} = 4.86$ ，

$t_s = -8.02$ ， $t_c = -1.714$ 。置信区间为 $(-9.67, -6.26)$ 。

显然 t_s 在临界区间内， $P > 0.05$ ，所以拒绝 H_0

结论:文字的意义与颜色一致时参与者所用时间明显比文字的意义与颜色不一致时所用时间少。

结果与期望一致。

参考资料：

1. [维基百科-斯特鲁普效应](#)
2. [相依样本和独立样本区别](#)

3. [单尾检验和双尾检验应用场合](#)
4. [使用t检验的前提](#)