Project 1: 检验心理学现象 - Stroop 效应

Q1: 我们的自变量是什么?因变量是什么?

自变量是文字条件(一致文字,不一致文字)。 因变量是说出同等大小的列表中的墨色名称的时间。

Q2: 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)。

零假设:两种文字条件下,说出同等数量墨色名称所使用的时间无区别。

对立假设:两种文字条件下,说出同等数量墨色名称所使用的时间有较大区别。

 μ_1 表示一致文字条件下的总体均值 μ_2 表示不一致文字条件下的总体均值

H₀ 表示零假设 H_A表示对立假设

 $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

 $H_A: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

我希望执行双尾检验 (α=0.05), 因为我不确定两种不同条件下, 哪一个使用的时间 更少, 或者更多, 我并没有一个方向导向, 因此我需要使用双尾检验。

在 z 检验和 t 检验中我会选择 t 检验,是因为 z 检验需要知道总体均值 μ,总体标准 偏差σ, 但往往在统计数据中给出的都只是 n 个样本数据,例如本次 stroop 实验,这样 t 检验正好可以胜任, t 检验需要用到的都是样本数据,样本均值,样本标准偏差,样本标准 误差.

本次 stroop 实验使用的是相依样本,因为两次不同条件下的数据来自同一群人.

综上所述, 我们可以总结一下使用 t 检验是否满足了全部的前提:

(http://www.csic.cornell.edu/Elrod/t-test/t-test-assumptions.html)

- 1) Bivariate independent variable (A, B groups): 该实验的自变量确实是两种取值,即两种不同的文字条件,因此满足条件!
- 2) Continuous dependent variable 因变量是时间数,属于连续变量(类似的还有尺寸,体积, 高度),因此满足条件!
- 3) Each observation of the dependent variable is independent of the other observations of the dependent variable (its probability distribution isn't affected by their values)....

因为本次实验是同一群人,属于相依样本,这群人中每个参与者之间都是互相独立的,因此满足条件!(btw:通过每个人得出的两个时间数并不独立,两个数据是依附在同一个人参与者身上的相依关系,这也是相依样本的体现)。

- 4) Dependent variable has a normal distribution, with the same variance, σ2, in each group (as though the distribution for group A were merely shifted over to become the distribution for group B, without changing shape): 通过 Q4 中绘制的直方图,可以清晰的看到两个不同文字条件下得出的时间数量都是正态分布的,因此满足条件!
 - 1, 2, 3, 4 条件均满足!因此我们完全可以信赖本次 t 检验的结果报告!

Q3: 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。

经过对数据集的计算,得出如下描述性统计:

Congruent mean(一致性条件下的样本均值): $\bar{X}_1 = 14.05$

Congruent median(一致性条件下的样本中位数): $M_1 = 14.36$

Congruent sd(一致性条件下的样本标准偏差): $S_1 = 3.56$

Incongruent mean(非一致性条件下的样本均值): $X_2 = 22.02$

Incongruent median (非一致性条件下的样本中位数) : $M_2 = 21.02$

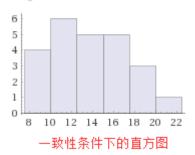
Incongruent sd(非一致性条件下的样本标准偏差): $S_2=4.80$

附:使用 excel 计算:均值-》离均差-》平方偏差-》平方偏差之和-》方差-》标准 偏差

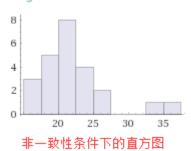
P16		: × ✓	f _x										
4	Α	В	С	D	E	F	G	H	1	J	K	L	M
1 C	ongruent	Incongruent		8.63	15.687			Congruent					
2	12.079	19.278		8.987	17.394	14.051125	<-contruent 均值	3.889277016	12.66902907		7.496188	23.0117570	14
3	16.791	18.741		9.401	17.425	14.3565	<-contruent 中位数	7.506915016	3.559357958	<-标准差	10.72508	4.79705712	2 <-标准差
1	9.564	21.214		9.564	17.51			20.13429077			0.64307		
5	8.63	15.687		10.639	17.96	22.01591667	<-incongruent 均值	29.38859627			40.05519		
;	14.669	22.803		11.344	18.644	21.0175	<-incongruent 中位数	0.381769516			0.6195		
	12.238	20.878		12.079	18.741			3.287422266			1.294854		
3	14.692	24.572		12.13	19.278			0.410720766			6.533562		
	8.987	17.394		12.238	20.33			25.64536202			21.36211		
0	9.401	20.762		12.369	20.429			21.62366252			1.572307		
1	14.48	26.282		12.944	20.762			0.183933766			18.19947		
2	22.328	24.524		14.233	20.878			68.50665977			6.290482		
3	15.298	18.644		14.48	21.157			1.554697266			11.36982		
4	15.073	17.51		14.669	21.214			1.044228516			20.30329		
5	16.929	20.33		14.692	22.058			8.282164516			2.842315		
5	18.2	35.255		15.073	22.158			17.21316377			175.2733		
7	12.13	22.158		15.298	22.803			3.690721266			0.020188		
3	18.495	25.139		16.004	23.894			19.74802502			9.75365		
9	10.639	20.429		16.791	24.524			11.64259702			2.518305		
)	11.344	17.425		16.929	24.572			7.328525766			21.07652		
1	12.369	34.288		18.2	25.139			2.829544516			150.604		
2	12.944	23.894		18.495	26.282			1.225725766			3.527197		
3	14.233			19.71	34.288			0.033078516			16.45046		
4	19.71	22.058		22.328	35.255			32.02286627			0.001771		
5	16.004	21.157						3.813720766			0.737738		
5													
7													
8													
Q													

Q4: 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。

Histogram:

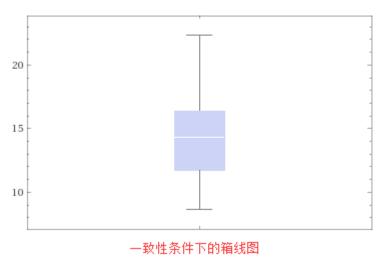


Histogram:

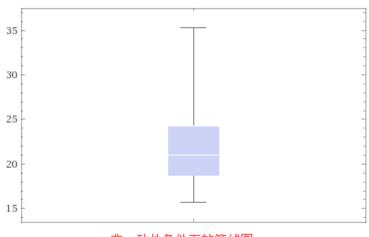


通过两种不同条件下的直方图,可以看到都呈现正态分布,并且是正偏斜分布,其中众数(mode)的差别较大,一致性的众数为11,非一致性的众数为21,初步的直观感受是在非一致性条件下,相依样本识别同样墨色数量的时间变长了

Box-and-whisker chart:



Box-and-whisker chart:



非一致性条件下的箱线图

通过箱线图可以看出两种条件下的分布都没有出现异常值。

Q5: 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?

统计报告如下:

1. 统计描述

两种条件的差异的样本均值: $\bar{X} = -7.96$

两种条件的差异的样本标准偏差: S = 4.86

两种条件的差异的样本标准误差: SEM = 0.99

- 2. 推论统计值
 - 1) 相依样本的双尾检验, α=0.05, t临界值= -2.069 or +2.069
 - 2) 该样本自由度 df=23
 - 3) 计算得出 t值=-8.02
 - 4) 计算得出 p 值<0.0001
 - 5) 95% CI (-10.02, -5.91)
 - 6) cohen d = -1.64
 - 7) $r^2 = 0.7366$

APA Style:

t(23) = -8.02, p<0.0001, two-tailed

3. 推论结果

从 t 值可以看出已经越过-2.069 临界点 3 倍之多,以及从 p 值<0.0001 可以得知此结果具有显著统计意义,因此可以拒绝零假设。 与我的预期一致。

Q6: 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!

Thinking...

附参考资料:

http://www.csic.cornell.edu/Elrod/t-test/t-test-assumptions.html http://discussions.youdaxue.com/t/topic/42566/4