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**](https://s3.cn-north-1.amazonaws.com.cn/static-documents/nd002/StatisticsTheScienceofDecisions-ProjectInstructions.pdf)**。**

**背景信息**

在一个 Stroop （斯特鲁普）任务中，参与者得到了一列文字，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？

答：自变量是显示文字与其颜色的一致性，因变量是说出同等大小的列表中的墨色名称的时间

1. 此任务的适当假设集是什么？你想执行什么类型的统计测试？为你的选择提供正当理由。

答：本次任务中观察者相同的，样品数量是一致的，我们先进行定义u一致：指的是总体在一致文字条件下（即字体颜色和文字所表达颜色一致）正确说出墨色名称所需的平均时间，u不一致指的是总体在不一致文字条件下（即字体颜色和文字所表达颜色不一致）能够正确说出墨色名称所需要的平均时间。虽然我们使用的是样品容量为30的样品进行的实验，但是在本次实验任务中，我们是通过样品在不同条件下的实验结果来推断一个总体广泛的现象，所以其实我们研究的是总体在该两种条件下所用的平均时间。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 假设类型 | 数字表述方式 | 文字表述方式 |
| 零假设（H0） | u一致>=u不一致 | 总体在一致文字条件比不一致文字条件的情况下说出正确墨色名称的平均时间相等或更长 |
| 对立假设（HA） | u一致<u不一致 | 总体在一致文字条件比不一致文字条件的情况下说出正确墨色名称的平均时间更短 |

我想执行的是单尾（one- tailed test）t检验 a= 0.05(自定义)。

理由：在选择是t检验还是z检验之前，先来了解两者的主要区别：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验方式 | 主要区别 | 主要运用场合 |
| Z检验 | 一般而言是样品总量N>30，样本数太小就不太适应，  总体标准差已知，  样本方差尽量相同 | 检测一个组的均属与某一数值或某个总体均数的不同 |
| T检验 | 样品总量N<30，  总体标准差未知 | 同一组在不同条件下产生的不同组别之间的区别 |

根据本次任务的条件和数据所知，本次样本数量为N=24(小于30)，同时观察者也是相同的一批，其次本次实验的目标是对样品在两组不同条件下比较两者的平均时间长短，比较的是两个组别之间的区别，所以根据以上条件我认为应该是使用T检验。接下来判断是相依样本还是独立样本。

|  |  |
| --- | --- |
| 样本类型 | 说明 |
| 独立样本 | 是利用随机抽样随机分配的方式，使不同观察者接受不同的实验处理方式 |
| 相依样本 | 是利用同的观察者参加不同的实验处理，以观察者自身作为控制实验误差的方法 |

根据本次任务的条件可以判断，我选择使用相依样本T检验进行实验。

同时选择的是相依样本t检验。 同时本次的目的是要判断干扰因素的影响，需要判断的是不一致文字条件下的平均时间比一致文字条件下平均使用时间更长，所以使用单尾测试（a=0.05），并且是左单尾。

现在轮到你自行尝试 Stroop 任务了。前往[此链接](https://faculty.washington.edu/chudler/java/ready.html)，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](https://s3.cn-north-1.amazonaws.com.cn/static-documents/nd002/stroopdata.csv)，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。

1. 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。

答：对于数据集的描述性统计在对应的EXCEL 表格中有显示，其中包括两个样品的：平均值（mean），样本标准差（standard deviation），自由度（degree of freedom），样本容量（N），方差；

1. 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。

答：从excel表上对样本数据分布进行了两个可视化：

第一是先将两组样本进行箱线图，横轴：不同的文字条件，纵轴：完成所用时间，左边为在不一致文字条件下正确读出墨色名称的样本，右边为表示在一致文字条件下正确读出墨色名称的样本。

结论：在不一致文字条件下正确读出墨色名称所需时间的最低值，最大值，中位值都分别对应大于在一致文字条件下正确读出墨色名称的所需时间的最低值，最大值，中位值。

第二张图分别对比了在两种条件下的样本数量，平均值，标准差，方差，红色表示不一致文字条件，蓝色表示一致文字条件。

结论：不一致文字条件下使用时间平均值远远多于一致文字条件下使用时间，标准差略多于一致文字条件。

1. 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？

答：通过在stroopdata.xlsx中的计算可以得出，t = -8.02,要判断是否有显著性差异，这是需要知道单尾且a=0.05，df=23情况下，t的临界值为多少，根据查找T表格可知，t临界值为正负1.714，由此可知我们算出的-8.02远远小于-1.714，所以得出结论为存在显著性差异，可以成功拒绝零假设，即在样品在一致文字条件比不一致文字条件的情况下说出正确墨色名称的平均时间更短。可以做出猜想，字体的文字含义对观察者准确辨识文字的墨色有干扰影响，根据实验发现在文字与墨色不一致时，观察者会使用更多的时间来正确辨识文字的墨色，这证实了与我们的预期一致。

这是进一步计算置信区间为：（-9.667，-6.263）

1. 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！

答：原因是字体颜色对人阅读有影响，人在阅读文字时会被文字的颜色所影响。干扰因素对相同事物的反应时间有影响。类似的任务有：使用写有0-9十个数字的十张卡片，随机抽出四张卡片要求观察者写出每张卡片上写的数值为多少，第一组情况下，测试人员大声向观察者读出卡片上对应的数值，第二组情况下，测试人员大声向观察者读出卡片上不对应的数值，我们将计量写出同张卡片所需要花的的时间。每位参与者必须全部完成并记录每种条件下使用的时间。

优达学城

2016年9月