

2022 年非参数统计期中试题

单样本检验

1、(10 分) 在研究牛的毛色与牛角的有无, 这样两对性状分离现象时, 用黑色无角牛与红色有角牛杂交, 子二代出现黑色无角牛 192 头, 黑色有角牛 78 头, 红色无角牛 72 头, 红色有角牛 18 头, 共 360 头, 问这两对性状是否符合孟德尔遗传规律中 9: 3: 3: 1 的遗传比例? ($\alpha = 0.05$, $\chi^2_{0.05}(4) = 9.49$, $\chi^2_{0.05}(3) = 7.82$)

单样本检验

2、(10 分) 在某盒中装入白、红、黑三种颜色的球, 有放回的抽取, 直到取到白球为止, 记录抽取次数, 重复试验 81 次, 数据如下, 问盒中三种颜色的球的个数是否相等? ($\alpha = 0.05$, $\chi^2_{0.05}(4) = 9.49$, $\chi^2_{0.05}(3) = 7.82$)

抽取次数	1	2	3	大于等于 4
频数 f_i	30	20	10	21

位置的符号检验
+ 秩检验

3、(20 分) 某研究对象, 10 个数据为: 31, 40, 45, 50, 27, 29, 85, 26, 98, 80, 两种方法解答数量的中心位置是否为 50? ($n = 9$: $P\{S \geq 5\} = 0.5$, $P\{S \geq 6\} = 0.2539$, $P\{T \geq 24\} = 0.455$; $n = 10$: $P\{S \geq 5\} = 0.623$, $P\{T \geq 28\} = 0.5$)

中位数的置信区间

4、(10 分) 某产品, 随机选取 11 个, 长度为: 90, 80, 16, 19, 23, 14, 36, 27, 30, 31, 34, 求产品长度的中位数的置信系数约为 0.95 的置信区间, 并给出准确的置信系数。
(符号检验分布表: $n = 11$, $P\{S \leq 1\} = 0.0059$, $P\{S \leq 2\} = 0.0327$)

分位数检验

5、(10 分) 10 位同学成绩为: 95, 90, 80, 70, 66, 50, 60, 65, 65, 68, 问第一个四分位数是否小于 70 分? ($\alpha = 0.05$, 二项分布表: $\theta = 0.75$, $n = 9$, $P\{X \leq 3\} = 0.01$, $P\{X \leq 4\} = 0.0489$; $\theta = 0.25$, $n = 9$, $P\{X \leq 3\} = 0.8343$, $P\{X \leq 4\} = 0.9511$)

游程检验

6、(10 分) 某信号如下: 0 1 1 0 1 0 0 1 1 1 0 该信号是否随机?
(游程检验表: $m = 5$, $n = 6$, $P\{U \leq 5\} = 0.262$, $P\{U \geq 7\} = 0.478$)

符号检验

7、(10 分) 一个广告声称其减肥疗法在两个月内可以平均减肥 5kg, 下面是 20 个人接受这种疗法之后两个月所减少的重量 (kg):

4.7 -4.0 1.6 9.4 5.1 -2.2 3.7 9.0 1.5 1.2
4.3 1.9 0.0 7.3 6.6 5.0 -3.1 -0.5 0.9 -3.4

请问根据符号检验有没有证据表明两月减肥 5 公斤这种广告不负责?

($n = 20$, $P\{S \geq 14\} = 0.0577$, $n = 19$, $P\{S \geq 14\} = 0.0318$, $n = 18$, $P\{S \geq 13\} = 0.0481$, $P\{S \geq 14\} = 0.0154$)

8、(20 分) 设 X_1, X_2, \dots, X_n 为来自总体 X 的一组简单随机样本, 数据无结点,

记 R_i 为 X_i 的秩, 证明: $E(R_i) = \frac{n+1}{2}$, $D(R_i) = \frac{(n+1)(n-1)}{12}$,

$$\text{Cov}(R_i, R_j) = -\frac{n+1}{12}, (i \neq j).$$