

Квиз #4Б

15 декабря 2020 г.

В каждом вопросе выберите все верные ответы.

Рассмотрим выборку независимых одинаково распределённых случайных величин X_1, X_2, \dots, X_N из нормального распределения $\mathcal{N}(\mu, 2)$. Предположим, что априорное распределение μ является нормальным $\mathcal{N}(3, 6)$.

1. На основе условия задачи можно сделать вывод, что

- A. $f(X|\mu) = \prod_i ce^{-\frac{(X_i-\mu)^2}{4}}$.
- B. $f(\mu|X) = \prod_i ce^{-\frac{(X_i-\mu)^2}{4}}$.
- C. $f(X|\mu) = ce^{-\frac{(X_i-\mu)^2}{4}}$.
- D. $f(\mu|X) = ce^{-\frac{(\mu-3)^2}{2}}$.
- E. Нет верного ответа.

2. Для простоты далее рассмотрим только наблюдение X_5 . Оказалось, что $X_5 = 100$. Апостериорное распределение параметра μ задаётся как

- A. $f(\mu|X_5) = \prod_i Ce^{\frac{(100-\mu)^2}{8} - \frac{(\mu-3)^2}{8}}$.
- B. $f(\mu|X_5) = Ce^{-\frac{(100-\mu)^2}{4} - \frac{(\mu-3)^2}{12}}$.
- C. $f(X_5|\mu) = Ce^{-\frac{\mu^2}{2} + \frac{(100-\mu)^2}{8}}$.
- D. $f(\mu|X_5) = Ce^{-\frac{(100-\mu)^2}{4} - \frac{(\mu-3)^2}{12}}$.
- E. Нет верного ответа.

3. Апостериорное распределение μ с точностью до константы является

- A. Экспоненциальным.
- B. t -распределением.
- C. Распределением Пуассона с $\lambda = \mu$.
- D. Нормальным и имеющим конечное математическое ожидание.
- E. Нет верного ответа.

4. Константа C

- A. Всегда окажется положительной.
- B. Не вычисляется в явном виде.
- C. Не вычисляется даже приблизительно.
- D. Всегда является отрицательной.
- E. Нет верного ответа.

5. Выражение $\mathbb{P}(\mu \in (c, d)|X_5) = 0.99$

- A. Является формулой 95%-го байесовского доверительного интервала.
- B. Не может быть вычислено аналитически.
- C. Не имеет смысла в частотном подходе.
- D. Равно нулю, если μ – дискретная случайная величина.
- E. Нет верного ответа.

6. Точечная байесовская оценка μ

- A. Совпадает с интервальной оценкой.
- B. Не может быть получена аналитически.
- C. Находится из задачи максимизации правдоподобия априорного распределения μ .
- D. Не может быть равна моде апостериорного распределения μ .
- E. Нет верного ответа.

Далее будем рассуждать в терминах частотного подхода и считать, что μ – константа.

7. Пусть тестируется гипотеза $H_0 : \mu = 4$ против $H_1 : \mu > 4$. Тогда

- A. p-value не существует.
- B. p-value совпадает с производной функции правдоподобия в точке 4.
- C. p-value не может быть больше 1.
- D. p-value может быть отрицательным.
- E. Нет верного ответа.

8. Пусть тестируется гипотеза $H_0 : \mu = 99$ против $H_1 : \mu \neq 99$. Тогда

- A. При использовании Z-теста p-value равно 0.99.
- B. При использовании LM-теста p-value получится близким к нулю.
- C. При использовании LR-теста p-value не будет существовать с вероятностью 1%.
- D. Если p-value окажется близким к 0, то нулевая гипотеза будет отвергнута на уровне значимости 99%.
- E. Нет верного ответа.

При тестировании трёх видов лекарств против плацебо ($H_{0,i} : p_i = p_{plac}$) оказалось, что соответствующие p-value равны 0.000, 0.000, 0.89.

1. На основании условия задачи можно сделать вывод, что на уровне значимости 5%

- A. Только третье лекарство статистически неотлично от плацебо.
- B. Если Z-статистика для первого лекарства меньше 0, то первое лекарство статистически неотлично от плацебо.
- C. Все лекарства статистически неотличимы от плацебо.
- D. Первое лекарство статистически неотлично от плацебо на уровне значимости 10%.
- E. Нет верного ответа.

2. При проведении множественного тестирования методом Бонферрони

- A. Только первое лекарство статистически неотлично от плацебо.
- B. Результат тестирования (i -ая гипотеза отвергается/не отвергается) совпадёт с результатом без корректировки.
- C. Уровень значимости следует принять равным 10%.
- D. Не существует такого разумного уровня значимости, на котором первое лекарство было бы статистически отлочно от плацебо.

- Е. Нет верного ответа.
3. При проведении множественного тестирования методом Бенджамини-Хохберга
- А. На первом шаге p -value следует упорядочить по возрастанию и исключить медиану полученного вариационного ряда.
 - В. Финальный rejection threshold совпадёт с первой p -value в упорядоченном по возрастанию ряду p -value.
 - С. Финальный rejection threshold окажется равным уровню значимости.
 - Д. Результаты тестирования совпадут с результатами метода Бонеферрони.
 - Е. Нет верного ответа.
4. При проведении множественного тестирования методов Бенджамини-Хохберга на уровне значимости 5%
- А. Ровно два лекарства статистически неотличимы от плацебо.
 - В. Ровно одно лекарство статистически неотлично от плацебо.
 - С. Все три лекарства статистически неотличимы от плацебо.
 - Д. Все три лекарства статистически отличны от плацебо.
 - Е. Нет верного ответа.