|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования  Российской Федерации | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования | | |
| «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра теоретической и прикладной информатики | | |
| Занятие №8 | | |
| по дисциплине «Методы принятия оптимальных решений» | | |
| **Применение критериев проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда в данных** | | |
|  | | |
|  | Факультет: | ПМИ |
| Группа: | ПМИ-12 |
|  |  |
| Студенты: | Насонов Максим |
|  | Кожевников Дмитрий |
|  |  |
| Преподаватель: | Лемешко Борис Юрьевич |
|  |  |
|  |  |  |
| Новосибирск  2024 | | |

Задание 1:

В предложенных 5 выборках объемом  первая половина моделировалась в соответствии с нормальным законом с параметрами сдвига и масштаба (0, 1), вторая половина − с параметрами (0.1, 1), то есть математическое ожидание для второй части (скачком) увеличилось на 10% от стандартного отклонения.

Последовательно, используя критерии автокорреляции, Кокса-Стьюарта и Бартелса, проверьте гипотезу о случайности и отсутствии тренда в 5 предложенных выборках. Проследите, как меняется достигаемый уровень значимости при проверке гипотезы.

*Зафиксируйте* результаты проверок в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| 200 |  |
| 400 |  |
| 600 |  |
| 800 |  |
| 1000 |  |

*Оцените*, примерно какой объем выборок потребуется, чтобы принять верное решение и отклонить «несправедливую» проверяемую гипотезу при задании вероятности ошибки 1-го рода .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| α | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| n | 500 | 600 | >1000 |

Задание 2:

Создайте (смоделируйте) аналогичные выборки, в которых в середине математическое ожидание изменяется на величину 30% от стандартного отклонения. Это можно сделать объединением 2-х выборок, смоделированных с различными параметрами сдвига.

Как и в п.1, используя критерии автокорреляции, Кокса-Стьюарта и Бартелса, проверьте гипотезу о случайности и отсутствии тренда в полученных выборках. Проследите, как меняется достигаемый уровень значимости при проверке гипотезы в данном случае. Насколько уменьшатся объемы выборок с обнаруженным трендом (с отклонением гипотезы о случайности).

|  |  |
| --- | --- |
| 200 |  |
| 400 |  |
| 600 |  |
| 800 |  |
| 1000 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| α | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| n | 450 | 600 | >1000 |

Задание 3:

Смоделируйте (аналогично п. 2) 5 выборок  с наличием «сдвига в дисперсии», так чтобы в первой половине элементы моделировались в соответствии с нормальным законом с параметрами (0, 1), а во второй − с параметрами (0, 1.1), то есть стандартное отклонение второй части отличается на 10% от первой в большую сторону.

Последовательно, используя критерий Хсу с h-статистикой, критерий Кокса-Стьюарта для дисперсий, ранговые критерии с метками Клотца и Сэвиджа, проверьте гипотезу о случайности и отсутствии тренда в 5 построенных выборках. Проследите, как меняется достигаемый уровень значимости при проверке гипотезы.

*Зафиксируйте* результаты проверок в таблице.

*Оцените*, примерно какой объем выборок потребуется, чтобы принять верное решение и отклонить «несправедливую» проверяемую гипотезу при задании вероятности ошибки 1-го рода .

|  |  |
| --- | --- |
| 200 |  |
| 400 |  |
| 600 |  |
| 800 |  |
| 1000 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| α | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| n | >1000 | >1000 | >1000 |

Задание 4:

Аналогично п. 2 создайте (смоделируйте) аналогичные выборки, в которых в середине стандартное отклонение (параметр масштаба) изменяется в большую сторону на величину 30%. Как и ранее это можно сделать объединением 2-х выборок, смоделированных с различными параметрами масштаба.

Используя те же критерии, что и в п. 3 (критерий Хсу с h-статистикой, критерий Кокса-Стьюарта для дисперсий, ранговые критерии с метками Клотца и Сэвиджа), проверьте гипотезу о случайности и отсутствии тренда в 5 построенных выборках. Проследите, как меняется достигаемый уровень значимости при проверке гипотезы.

Зафиксируйте результаты проверок в таблице.

α = 0.01

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 200 |  | | | |
| 400 |  | | | |
| 600 |  | | | |
| 800 |  | | | |
| 1000 |  | | | |
| α | | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| n | | >1000 | >1000 | >1000 |

**Вывод:**

При анализе гипотезы о случайности и отсутствии тренда при разнице в 30% от стандартного отклонения достигаемые уровни значимости более равномерные, чем при разнице в 10% от стандартного отклонения. И уменьшаются при увеличении объема выборок.