|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования  Российской Федерации | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования | | |
| «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра теоретической и прикладной информатики | | |
| Занятие №7 | | |
| по дисциплине «Методы принятия оптимальных решений» | | |
| **Применение критериев проверки гипотез об однородности (законов, средних значений, дисперсий).** | | |
|  | | |
|  | Факультет: | ПМИ |
| Группа: | ПМИ-12 |
|  |  |
| Студенты: | Насонов Максим |
|  | Кожевников Дмитрий |
|  |  |
| Преподаватель: | Лемешко Борис Юрьевич |
|  |  |
|  |  |  |
| Новосибирск  2024 | | |

1. Смоделировать 2 выборки в соответствии с нормальным законом объемом n = 1000 одна с параметрами сдвига и масштаба (0, 1), вторая – с параметрами (0.1, 1), то есть математическое ожидание второй отличается на 10% от стандартного отклонения.

Последовательно, меняя объем выборки n = 25, 50, 100, 200, 500, 1000 (в тексте анализируемых выборок менять объём и перегружать выборки), проследите, как меняется достигаемый уровень значимости при проверке гипотезы об однородности средних по следующим критериям: Стьюдента, сравнения средних при неизвестных и неравных дисперсиях, Краскела-Уаллиса, Манна-Уитни-Уилкоксона.

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 α = 0.1, 0.05, 0.01.

|  |  |
| --- | --- |
| 25 |  |
| 50 |  |
| 100 |  |
| 200 |  |
| 500 |  |
| 1000 |  |

Гипотеза об однородности средних по всем критериям отклоняется при n = 1000.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| α | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| n | 600 | 850 | >1000 |

Задание 2:

Смоделировать 2 выборки в соответствии с нормальным законом объемом n = 1000 одна с параметрами (0, 1), вторая с параметрами (0, 1.1), то есть стандартное отклонение второй отличается на 10% больше чем у первой.

Последовательно, меняя объем выборки n = 25, 50, 100, 200, 500, 1000 (в тексте анализируемых выборок менять объём и перегружать выборки), проследите, как меняется достигаемый уровень значимости при проверке гипотезы об однородности дисперсий (характеристик рассеяния) по следующим критериям: параметрическим – Бартлетта, Фишера, непараметрическим – Ансари-Бредли (нормированному), Муда (нормированному), Сижеля-Тьюки (нормированному).

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 α = 0.1, 0.05, 0.01.

|  |  |
| --- | --- |
| 25 |  |
| 50 |  |
| 100 |  |
| 200 |  |
| 500 |  |
| 1000 |  |

Гипотеза об однородности дисперсий (статистик рассеяния) отклоняется по всем критериям при n = 500, 1000, потому что при вероятности ошибки первого рода α = 0.1 p-value оказалось меньше заданного уровня значимости.

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

Задание 3:

Смоделировать 2 выборки, одну – в соответствии со стандартным нормальным законом объемом n = 10000, другую – по логистическому закону с параметрами сдвига и масштаба (0, 0.551328895).

Последовательно, меняя объемы выборок n = 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000 (в тексте анализируемых выборок менять объём и перегружать выборки), проследите, как меняется достигаемый уровень значимости при проверке гипотезы об однородности законов по критериям Смирнова и Лемана-Розенблатта.

Зафиксируйте результаты проверок в таблице.

Оцените, какой примерно 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.

|  |  |
| --- | --- |
| 50 |  |
| 100 |  |
| 500 |  |
| 1000 |  |
| 5000 |  |
| 10000 |  |

Гипотеза об однородности законов отклоняется по обоим критериям при n = 5000, 10000, потому что при вероятности ошибки первого рода α = 0.1 p-value оказалось меньше заданного уровня значимости.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| α | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| n | 1500 | 5500 | 9000 |

Задание 4:

Кратко сформулируйте для себя выводы, вытекающие из Ваших результатов.

1. Примерные объемы выборок при проверки однородности критериев (600, 850, >1000) при соответствующих уровнях значимости (0.1, 0.05, 0.01) различны.
2. Примерные объемы выборок при проверке однородности дисперсий так же различны, однако имеют меньшую разницу, (400, 600, >1000) при соответствующих уровнях значимости (0.1, 0.05, 0.01).
3. При проверке об однородности законов наблюдаются объемы выборок гораздо больше, чем в предыдущих пунктах (1500, 5500, 9000) при соответствующих уровнях значимости (0.1, 0.05, 0.01).