

Проверка ГСЧ по критерию хи-квадрат

Презентация для защиты

Студент группы 8307

Овечко Дмитрий

Постановка задачи

- Проверить функции-ГСЧ по критерию хи-квадрат:
 1. Функция СЛЧИС() в EXCEL;
 2. Функция rand() в c++;
 3. Функция rand() в MATLAB;
- Дополнительно:
 1. Графические тесты;
 2. Автоматизированный интерфейс для проверки.



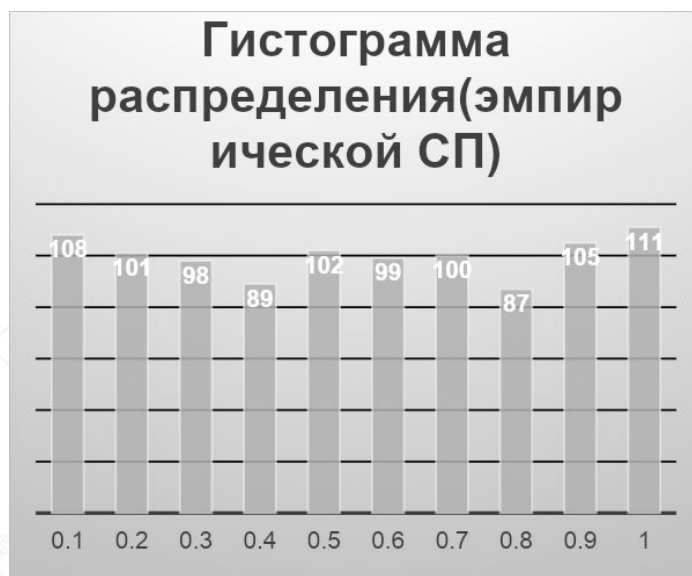
Алгоритм проверки

- **1. Генерируем СП;**
- **2. Строим гистограммы распределения эмпирической СП и идеальной СП;**
 1. Делим общий интервал распределения на N интервалов. В нашем случае $k=10$;
 2. Подсчитываем количество «попаданий» в интервалы – $n_i, i = 1, 2, \dots, k$;
 3. Количество «попаданий» для идеальной СП = «Длина последовательности»/ $N = p * N$, где p – вероятность попадания числа в интервал.
- **3. Считаем квадраты разницы попаданий для каждого интервала $(n_i - p * N)^2$;**
- **4. «Нормируем» квадраты разниц. $\frac{(n_i - p * N)^2}{p * N}$;**
- **5. Суммируем нормированные квадраты разниц для всех интервалов и получаем значение критерия «хи-квадрат» для данной СП.**
- $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - p * N)^2}{p * N}$



Гистограммы

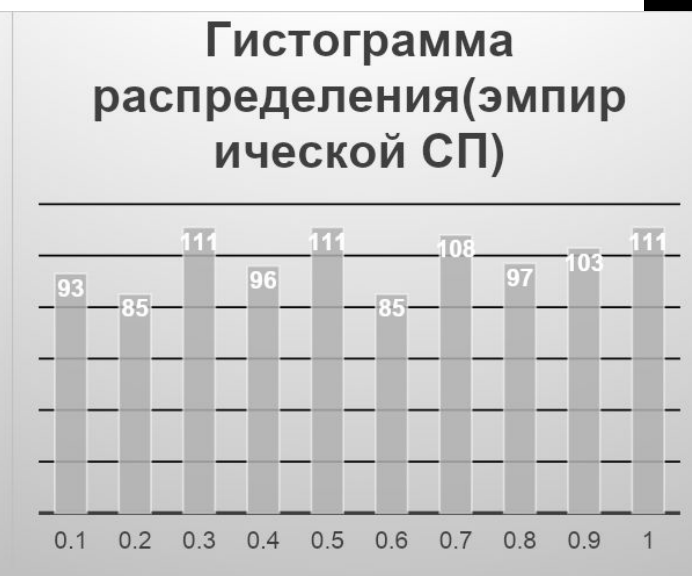
слчис()



RAND() – C++



RAND() - MATLAB



Пример расчета критерия по формулам

| 3) χ^2 эксп. | | | |
|---------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| $n_i - p_i \cdot N$ | Квадраты | $(n_i - p_i \cdot N) / p_i \cdot N$ | χ^2 |
| -7 | 49 | 0,49 | 9,6 |
| -15 | 225 | 2,25 | |
| 11 | 121 | 1,21 | |
| -4 | 16 | 0,16 | |
| 11 | 121 | 1,21 | |
| -15 | 225 | 2,25 | |
| 8 | 64 | 0,64 | |
| -3 | 9 | 0,09 | |
| 3 | 9 | 0,09 | |
| 11 | 121 | 1,21 | |



Хи-квадрат
для данной СП



Сравнение с табличными значениями для всех трех функций

Табличные значения для 10 - интервалов

4) Проверка результатов эксперимента
Т.к. $N = 10$, сравним с теоретическими значениями χ^2
при степени свободы 9

| n-1\p | p=5% | p=10% | p=25% | p=50% | p=75% | p=90% | p=95% | p=99% |
|-------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 9 | 3,32511 | 4,16816 | 5,89883 | 8,34283 | 11,38875 | 14,68366 | 16,91898 | 21,66599 |

СЛЧИС()

7,6

RAND() – C++

9,08

RAND() - MATLAB

9,6

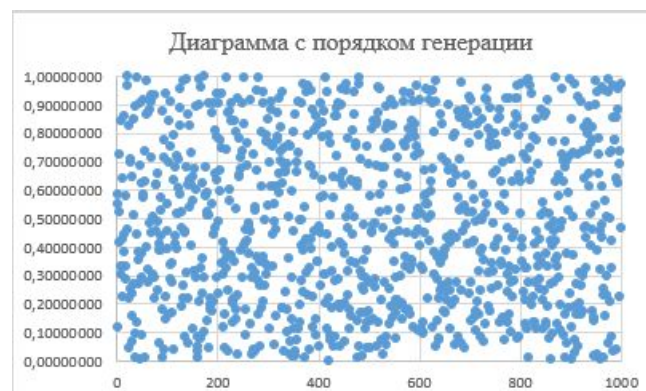


Графические тесты

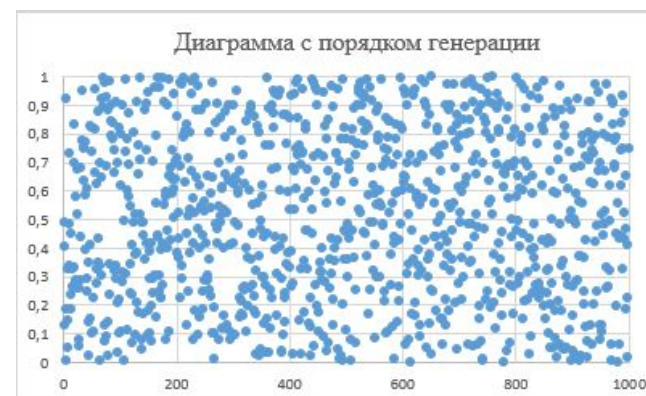
СЛЧИС()



RAND() – C++



RAND() - MATLAB



Спасибо за внимание!

