

# 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.



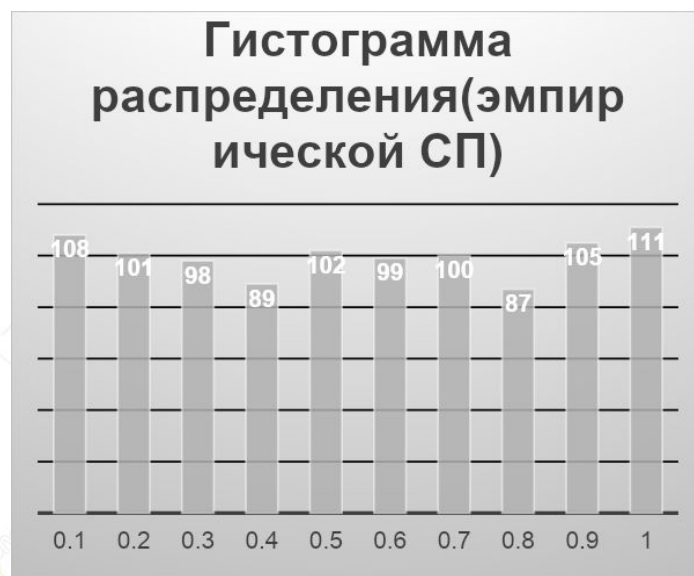
# Алгоритм проверки

- 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.
- $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - p * N)^2}{p * N}$

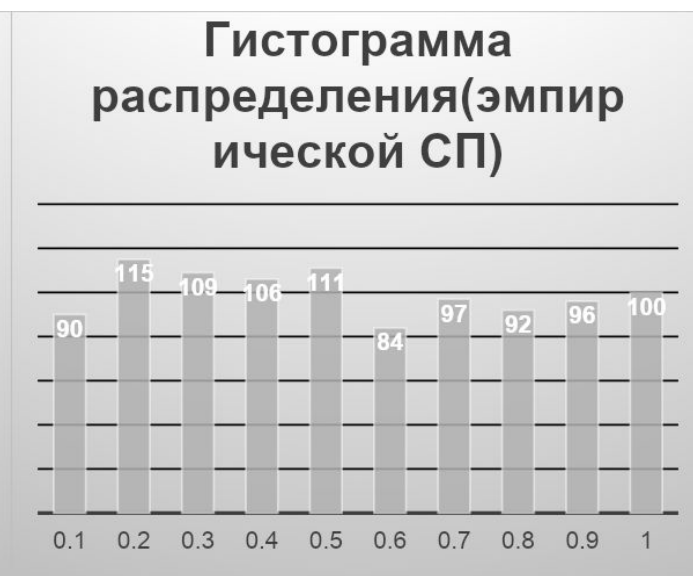


# Гистограммы

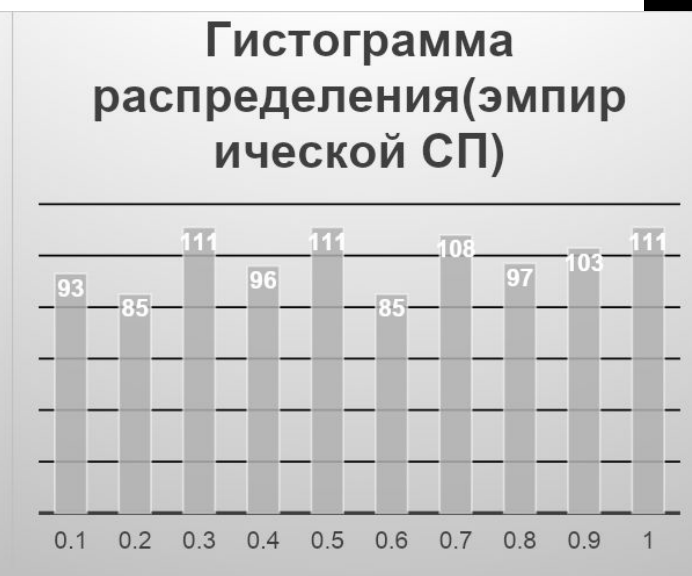
слчис()



RAND() – C++



RAND() - MATLAB



# Пример расчета критерия по формулам

3) $\chi^2$ эксп.			
$n_i - p_i \cdot N$	Квадраты	$(n_i - p_i \cdot N) / p_i \cdot N$	$\chi^2$
-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  $\chi^2$   
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

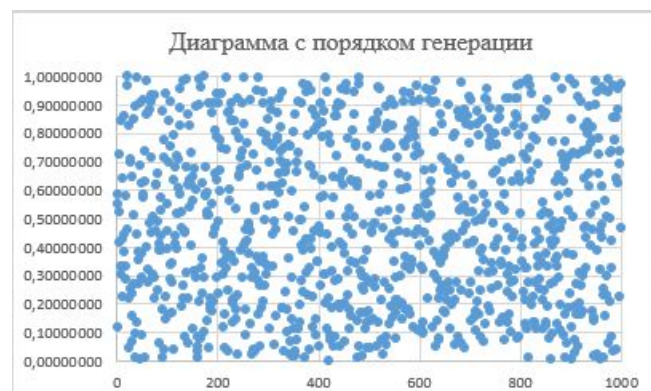


# Графические тесты

СЛЧИС()



RAND() – C++



RAND() - MATLAB



# Спасибо за внимание!

