САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

*Кафедра вычислительной техники*

**Лабораторная работа №1**

*«Исследование генераторов случайных величин»*

Выполнил:

студент II курса группы 2125

Припадчев Артём

Санкт-Петербург

2014

Цель работы – исследование генераторов случайных величин, используемых в системе имитационного моделирования GPSS при построении имитационных моделей.

Таблица 1

Характеристики генераторов случайных величин с равномерным распределением

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хар-ки и интервалы | RN 200 | RN 850 |
| 10 |  100  |  1000  |  5000  | 10000 | 20000 |  10  |  100  |  1000  |  5000  | 10000 | 20000 |
| Мат.ож.=500 | 621 | 546.210 | 504.023 | 504.762 | 503.759 | 501.071 | 656.800 | 537.030 | 500,392 | 503,580 | 497,723 | 498,351 |
| 0,242 | 0,0924 | 0,0080 | 0,0095 | 0,0075 | 0,0021 | 0,3136 | 0,0740 | 0,0008 | 0,0071 | 0,0045 | 0,0032 |
| С.к.о.== 289 | 184.153 | 265.511 | 292.291 | 288.623 | 291.260 | 289.486 | 235.387 | 270,446 | 293,057 | 289,247 | 290,095 | 288,813 |
| 0,3627 | 0,0812 | 0,0113 | 0,3770 | 0,0078 | 0,0016 | 0,1855 | 0,0642 | 0,0140 | 0,0008 | 0,0037 | 0,0006 |
| К-т вар.= 0,578 | 0,2965 | 0,4860 | 0,5799 | 0,5718 | 0,5781 | 0,5777 | 0,3583 | 0,5035 | 0,5856 | 0,5743 | 0,5828 | 0,5795 |
| 0,4870 | 0,0920 | 0,0032 | 0,0107 | 0,0001 | 0,0001 | 0,2197 | 0,1289 | 0,0113 | 0,0064 | 0,0083 | 0,0026 |
| 0-100  | 0 | 4 | 103 | 459 | 991 | 2001 | 1 | 7 | 105 | 508 | 1027 | 2019 |
| 100-200  | 0 | 8 | 104 | 539 | 1040 | 2020 | 0 | 9 | 97 | 468 | 1016 | 2016 |
| 200-300  | 1 | 14 | 100 | 503 | 984 | 2003 | 0 | 8 | 100 | 508 | 1025 | 2008 |
| 300-400  | 0 | 8 | 89 | 460 | 959 | 1941 | 0 | 7 | 116 | 515 | 1017 | 2036 |
| 400-500  | 0 | 5 | 100 | 489 | 964 | 2018 | 1 | 13 | 88 | 469 | 948 | 1989 |
| 500-600 | 4 | 16 | 102 | 511 | 967 | 1962 | 0 | 9 | 94 | 503 | 998 | 1960 |
| 600-700 | 1 | 11 | 82 | 531 | 1023 | 2042 | 2 | 13 | 86 | 491 | 958 | 1664 |
| 700-800 | 2 | 13 | 109 | 481 | 995 | 1939 | 4 | 14 | 106 | 522 | 1008 | 2039 |
| 800-900 | 2 | 12 | 113 | 520 | 1027 | 2067 | 2 | 11 | 101 | 505 | 995 | 1989 |
| 900-1000 | 0 | 9 | 98 | 507 | 1050 | 2001 | 0 | 9 | 107 | 511 | 1008 | 1970 |

Таблица 2

Характеристики генераторов случайных величин с экспоненциальным распределением

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хар-ки и интервалы | RN 200 | RN 850 |
| 10 |  100  |  1000  |  5000  | 10000 | 20000 |  10  |  100  |  1000  |  5000  | 10000 | 20000 |
| Мат.ож.==500 | 339.881 | 467.969 | 506.172 | 499.145 | 492.690 | 493.640 | 719.795 | 622,848 | 510,533 | 499,032 | 503,812 | 499,115 |
| 0.3202 | 0.0640 | 0.0123 | 0.0017 | 0.0146 | 0.0127 | 0.4395 | 0.2456 | 0.0211 | 0.0019 | 0.0076 | 0.0885 |
| С.к.о.== 500 | 361.581 | 450.105 | 487.608 | 505.027 | 497.682 | 495.500 | 641.884 | 565,295 | 504,630 | 494,678 | 501,081 | 498,732 |
| 0.2768 | 0.0998 | 0.0247 | 0.0100 | 0.0046 | 0.0090 | 0.2837 | 0.1306 | 0.0092 | 0.0106 | 0.0021 | 0.0025 |
| К-т вар.= 1 | 1,0638 | 0,9618 | 0,9633 | 1,0117 | 1,0101 | 1,0037 | 0,8917 | 0,9075 | 0,9884 | 0,9912 | 0,9945 | 0,9992 |
| 0,0638 | 0,0382 | 0,0367 | 0,0117 | 0,0101 | 0,0037 | 0,1083 | 0,0925 | 0,0116 | 0,0088 | 0,0055 | 0,0008 |
| 0-100  | 2 | 23 | 166 | 900 | 1841 | 3662 | 0 | 14 | 179 | 891 | 1796 | 3645 |
| 100-200  | 3 | 18 | 157 | 741 | 1484 | 3004 | 4 | 13 | 154 | 763 | 1509 | 2913 |
| 200-300  | 1 | 13 | 122 | 631 | 1236 | 2413 | 0 | 11 | 103 | 590 | 1156 | 2358 |
| 300-400  | 1 | 7 | 95 | 511 | 1009 | 2047 | 1 | 10 | 105 | 479 | 966 | 1977 |
| 400-500  | 1 | 6 | 81 | 400 | 835 | 1663 | 0 | 3 | 82 | 420 | 833 | 1699 |
| 500-600 | 0 | 4 | 74 | 344 | 680 | 1326 | 0 | 9 | 67 | 368 | 713 | 1446 |
| 600-700 | 1 | 6 | 60 | 261 | 530 | 1062 | 0 | 5 | 61 | 279 | 545 | 1085 |
| 700-800 | 0 | 4 | 48 | 221 | 448 | 887 | 1 | 10 | 40 | 213 | 450 | 894 |
| 800-900 | 0 | 2 | 31 | 170 | 329 | 702 | 0 | 1 | 36 | 166 | 352 | 696 |
| 900-1000 | 0 | 5 | 31 | 150 | 298 | 595 | 1 | 2 | 29 | 141 | 287 | 574 |
| 1000-1100  | 0 | 2 | 21 | 105 | 229 | 470 | 0 | 3 | 23 | 127 | 252 | 477 |
| 1100-1200  | 0 | 0 | 17 | 106 | 206 | 410 | 0 | 1 | 22 | 108 | 212 | 402 |
| 1200-1300  | 1 | 3 | 22 | 94 | 184 | 340 | 1 | 6 | 20 | 96 | 190 | 351 |
| 1300-1400  | 0 | 0 | 11 | 53 | 102 | 243 | 0 | 1 | 11 | 68 | 129 | 273 |
| 1400-1500  | 0 | 1 | 10 | 57 | 104 | 203 | 1 | 1 | 12 | 56 | 114 | 210 |
| 1500-1600 | 0 | 2 | 11 | 45 | 90 | 181 | 0 | 2 | 11 | 42 | 98 | 197 |
| 1600-1700 | 0 | 1 | 7 | 29 | 63 | 140 | 0 | 1 | 9 | 38 | 76 | 140 |
| 1700-1800 | 0 | 0 | 5 | 38 | 57 | 105 | 0 | 0 | 5 | 30 | 69 | 122 |
| 1800-1900 | 0 | 0 | 2 | 25 | 50 | 111 | 1 | 4 | 8 | 23 | 43 | 95 |
| 1900-2000 | 0 | 3 | 29 | 119 | 225 | 436 | 0 | 3 | 23 | 102 | 210 | 422 |

2) Гистограммы теоретических распределений:

Гистограммы результатов измерений:

Равномерное распределение (генератор RN 200):

Равномерное распределение (генератор RN 850):

Экспоненциальное распределение (генератор RN 200):

Экспоненциальное распределение (генератор RN 850):

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы были исследованы 2 генератора случайных чисел RN 200 и RN 850. По полученным гистограммам и таблицам видно, что для обоих видов распределения практические показания приближаются к теоретическим с увеличением количества сгенерированных чисел. Генератор RN 200 показал более стабильное распределение по двум законам.