НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

імені Ігоря Сікорського»

Кафедра прикладної математики

Звіт

із лабораторної роботи №*2*

із дисципліни «Випадкові процеси»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виконав: | | Керівник: |
| студент групи КМ-63 | | *Пашко Анатолій Олексійович* |
| *Артеменко Я.К.* |  | |

Київ — 2017

**Тема**: Моделювання пуассонівського потоку.

**Завдання**:

1)Змоделювати пуассонівський потік з заданою інтенсивністю. Побудувати графіки реалізацій процесу.

2)Побудувати гістограми розподілів:

- часу появи заданої події (перша, друга, n - та);

- інтервалу між подіями;

- появи рівно n - подій.

**Код програми та результати його виконання**

1. Змоделювати пуассонівський потік з заданою інтенсивністю. Побудувати графіки реалізацій процесу.

#graphics

m =25;

k = 5;

n = 17;

lambda = 3;

single\_realization= 0;

realizations = list();

step\_functions = list();

max\_realization\_values = c();

intervals = c();

average\_k\_time = 0;

for (i in 1:11) {

temp\_intervals = 0;

for (j in 1:m) {

temp\_intervals[j] = rexp(n = 1, lambda);

single\_realization[j + 1] = single\_realization[j] +

temp\_intervals[j];

if (j == k) {

average\_k\_time[i] = temp\_intervals[j];

}

}

intervals[i] = mean(temp\_intervals);

realizations[[i]] = single\_realization;

max\_realization\_values[i] = max(single\_realization);

step\_functions[[i]] = stepfun(y = seq(0, m + 1), x =

single\_realization);

single\_realization= 0;

}

max\_realization\_value = max(max\_realization\_values);

for (i in 1:10) {

plot.stepfun(x = step\_functions[[i]], do.points = TRUE, col.points = i \*

10, col.hor = i \* 10, verticals = FALSE,

lwd = 3, xlab = "Time", ylab = "", main = "", xlim = c(0,max\_realization\_value));

par(new = TRUE);

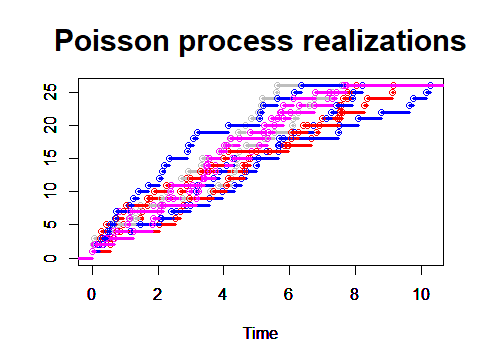
}

plot.stepfun(x = step\_functions[[11]], do.points = TRUE, col.points = 110,

col.hor = 110, verticals = FALSE,

lwd = 3, xlab = "Time", ylab = "", main = "", xlim = c(0,max\_realization\_value));

title(main = "Poisson process realizations", cex.main = 1.9)



2) Побудувати гістограми розподілів:

- часу появи заданої події (перша, друга, n - та);

- інтервалу між подіями;

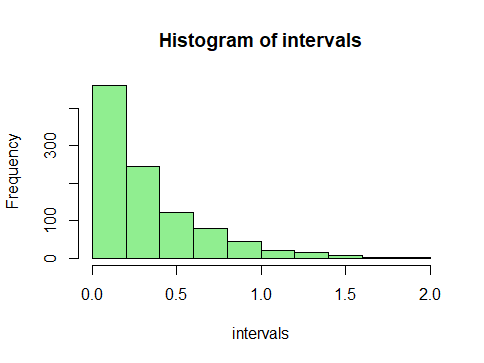
- появи рівно n - подій.

**#part1(Інтервали)**

lambda=3

intervals=rexp(1000,lambda)

hist(intervals, col="lightgreen")



**#part2(час появи заданої події)**

k=5

lambda=3

process\_vals = rexp(7000, lambda)

every\_k\_time = c()

for (i in 1:1000) {

k\_sum = 0;

lower\_lim = (i - 1) \* k + 1;

upper\_lim = lower\_lim + 5;

for (j in lower\_lim:upper\_lim) {

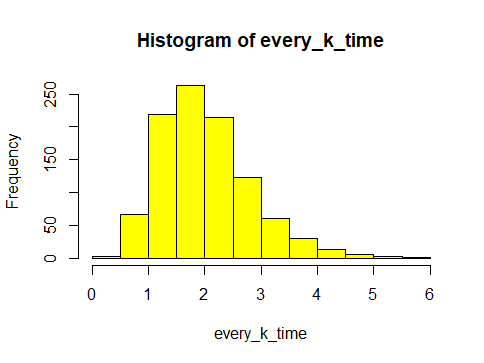
k\_sum = k\_sum + process\_vals[j]

}

every\_k\_time[i] = k\_sum;

}

hist(every\_k\_time, col="yellow")



**#part3(Поява n подій)**

n=100

mid\_time = n \* 1 / lambda;

is\_done = 0;

time\_values = c();

for (i in 1:1000) {

current\_time = 0;

for (j in 1:n) {

current\_time = current\_time + rexp(1, lambda);

}

time\_values[i] = current\_time;

if (current\_time <= mid\_time) {

is\_done[i] = 1;

}

else {

is\_done[i] = 0;

}

}

hist(is\_done, col="red")

