**Лабораторная работа № 2**

Задание 1. Используя возможности языка R задайте две матрицы размером 3 на 4 (3 строки, 4 столбца). Заполните обе матрицы значениями элементов. Для заданных матриц выполните следующие действия:

1. Рассчитайте матрицу, элементы которой равны сумме элементов двух ранее определенных матриц.
2. Рассчитайте матрицу, элементы которой равны разности элементов двух ранее определенных матриц.
3. Рассчитайте матрицу, элементы которой равны произведению элементов двух ранее определенных матриц.

Задание 2. Напишите функцию, которая заменяет все элементы главной диагонали матрицы на заданное число.

Задание 3. Определите две матрицы m1 и m2. Используйте функции rbind и cbind для объединения матриц. Выведите результат и объясните разницу между этими функциями.

Задание 4. Задайте матрицу размером 5 на 5 и заполните её значениями от 1 до 25. Напишите функцию, которая находит сумму квадратов заданного аргумента (аргумент - вектор). Используя существующую в R функцию apply и ранее определенную функцию, найдите сумму квадратов элементов матрицы по строкам и столбцам.

Задание 5. Используя функцию apply, напишите выражение, осуществляющее замену отрицательных элементов матрицы на 0. Если элемент положительный, никакой замены не выполняется. Сделайте то же самое, используя логическое индексирование.

Задание 6. Используя встроенные функции R, найдите сумму элементов матрицы размерностью 5 на 5 по строкам и по столбцам. Найдите среднее по строкам и по столбцам.

Задание 7. Напишите функцию, объединяющую матрицы m1 и m2 диагональным способом. Результирующая матрица m3 – матрица, в которой левый верхний угол – элементы матрицы m1, правый нижний угол – элементы матрицы m2, а остальные элементы заполнены какими-то значениями.

Задание 8. Пусть x -- целочисленный вектор. Напишите функцию, которая вернёт матрицу из двух строк. В первой строке перечислите все различные элементы вектора, упорядоченные по возрастанию. Во второй строке укажите частоты (количество повторов) этих элементов.

Пример. Пусть x <- c(5, 2, 7, 7, 7, 2, 0, 0). Тогда функция должна вернуть матрицу 2х4 с элементами

0 2 5 7  
2 2 1 3

Задание 9. Пусть целочисленная матрица m содержит некоторое количество нулей, которое мы хотим заменить на пропущенные значения. Какая из конструкций произведёт такую замену?

P.S. Для того, чтобы, наоборот, заменить NA, нужно использовать специальную функцию is.na: сравнения вида m = =NA всегда возвращают NA.

1. m[m = = 0] <- NA
2. m <- apply(m, 1:2, function(k) if (!k) NA else k)
3. for (i in 1:nrow(m)) {for (j in 1:ncol(m)) {if (m[i, j] == 0) m[i, j] <- NA}}

Задание 10. Наши агенты смогли подсчитать количество солдат в патрулях в каждой из восьми башен крепости. Вот эти данные:

set.seed(1789)  
bastille <- list(  
  "La Chapelle Tower" = rbinom(5, 10, 1/2),   
  "Tresor Tower" = rbinom(8, 12, 1/4),   
  "Comte Tower" = rbinom(14, 3, 1/5) + 1,  
  "Baziniere Tower" = rbinom(8, 4, 4/5),   
  "Bertaudiere Tower" = rbinom(4, 8, 2/3),  
  "Liberte Tower" = rbinom(1, 100, 0.1),   
  "Puits Tower" = rbinom(5, 5, 0.7),  
  "Coin Tower" = rbinom(3, 16, 0.4)  
)

Составьте короткий отчёт: какая из башен крепости менее всего защищена, сколько в ней солдат, и сколько всего солдат в крепости? Формат ответа: tower\_name, XX, YY: полное название башни как в списке (без кавычек) и два числа. В качестве разделителя - запятая и пробел.