

# Большое домашнее задание 1

Батурин Георгий

## Оглавление

1	Первое задание	2
2	Второе задание	3

# 1 Первое задание

## Текст задания

(а) Представить слагаемые и результат в виде нормализованного числа с плавающей точкой двойной точности:  $(-1)^s(2^{e-1023})(1.f)$ , где  $1.f$  записан в двоичном виде. (б) Если результат неточный (не умещается целиком в мантиссе), то указать относительную погрешность ошибки. Исходные данные в десятичной системе счисления.

$$-1593.5859375 \cdot 2^{128} + 1619.09765625 \cdot 2^{141}$$

## Решение

Для начала разберемся с первым числом  $-1593.5859375 \cdot 2^{128}$ :

$$\begin{aligned} -1593.5859375_{10} &= 11000111001.1001011_2 = 1.10001110011001011_2 \cdot 2^{10} \\ -1593.5859375_{10} \cdot 2^{128} &= (-1)^1(2^{1161-1023}) \cdot 1.10001110011001011 \end{aligned}$$

$$s = 1, e = 1023 + 128 + 10 = 1161, f = 1000111001100101 \underbrace{0 \dots 0}_{35 \text{ нулей}}$$

Теперь нормализуем  $1619.09765625 \cdot 2^{141}$ :

$$\begin{aligned} 1619.09765625_{10} &= 11001010011.00011001_2 = 1.100101001100011001_2 \cdot 2^{10} \\ 1619.09765625 \cdot 2^{141} &= (-1)^0(2^{1174-1023})(1.100101001100011001) \end{aligned}$$

$$s = 0, e = 1023 + 141 + 10 = 1174, f = 100101001100011001 \underbrace{0 \dots 0}_{34 \text{ нуля}}$$

$$\begin{aligned} 11001010011.00011001 \cdot 2^{141} - 11000111001.1001011 \cdot 2^{128} &= \\ &= 2^{141}(11001010011.00011001 - 11000111001.1001011 \cdot 2^{13}) = \\ &= 2^{141}(11001010011.00011001 - \underbrace{0,0 \dots 0}_{12 \text{ нулей}} 110001110010001011) = \\ &= 2^{141}(\underbrace{11001010011.00011001}_{19 \text{ битов}} \underbrace{- \underbrace{0,0 \dots 0}_{5 \text{ битов}}}_{5 \text{ битов}} \underbrace{110001110010001011}_{18 \text{ битов}}) \end{aligned}$$

Получается 42 бита  $\Rightarrow$  число полностью поместится.

## 2 Второе задание

### Текст задания

Написать последовательность инструкций Matlab, формирующих указанную матрицу. Около каждой инструкции указать промежуточный результат в виде матрицы. Разрешается использовать матричные функции (eye, repmat, flipud и др.). Использовать циклы нельзя.

Входные данные: Целое  $n \geq 20$

Надо получить:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \cdots & n \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \cdots & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \cdots & n \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \cdots & n \end{pmatrix} \} 2n \text{ строк}$$

### Решение

```
n = input();  
A \=[ 1 : 0.5 : n]
```

$$A = 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, \dots, n$$

```
A = fix(A)
```

$$A = 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, \dots, n$$

```
A = [0, A]
```

$$A = 0, 1, 1, 2, 2, \dots, n$$

```
A = repmat(A, 2*n, 1);
```

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & \cdots & n \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & \cdots & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & \cdots & n \end{pmatrix} \} 2n \text{ строк}$$

```
X = [0, 1]  
X = repmat(X, 2*n, 1)
```

$$X = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \}_{2n}$$

`X = repmat(X, 1, n)`

$$X = \underbrace{\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}}_{n \text{ столбцов}} \}_{2n \text{ строк}}$$

`A = A.*X`

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \dots & n \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \dots & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \dots & n \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & \dots & n \end{pmatrix}$$