

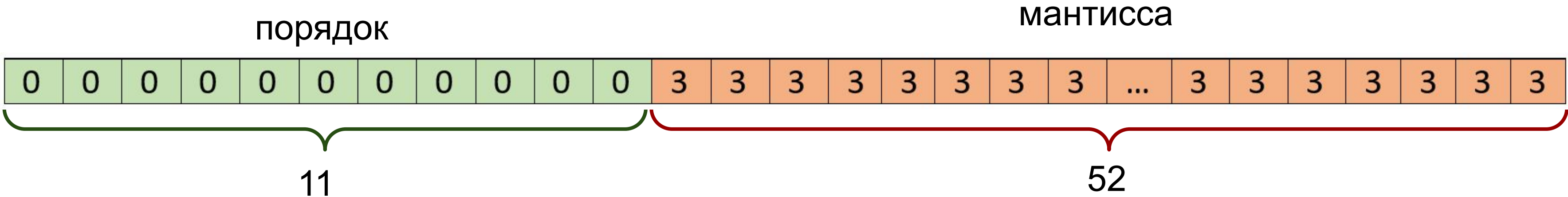
# Особенности работы с вещественными числами

**Булгаков Роман**

# Погрешности

$\frac{1}{3}$     0.3    0.33    0.333    0.333333333...

0.333...3e0



$\frac{1}{2} = 0.5$      $\frac{2}{3} \approx 0.6666666666666666$

1.1 + 2.2 **==** 3.3  
Не рекомендуется

0.12345645340568035860493605  
0.39825093485092348598209345

# Представление чисел

+

	1	0	0	0	2	5	6
1	0	0	0	0	1	2	8
1	1	0	0	0	3	8	4

1	1	0	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---

либо

1	1	0	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---

1	1	0	0	0	3	8	0
---	---	---	---	---	---	---	---

# Представление чисел

	1	0	0	0	2	5	6
+	0	0	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	1
=	1	0	0	0	2	5	6

Машинный эпсилон ( $\epsilon$ ) - предельно маленькое различимое вещественное число

$x < \epsilon? \Rightarrow x == 0$

1e-16

Если  $B < \epsilon$ , то  $A + B == A$

Если  $A - B < \epsilon$ , то  $A == B$

# Представление чисел

0	.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Нулей: 6      ← **Порядок**

Число: 1100384      ← **Мантисса**

0.**1100384**e-**6**

Нулей:

0	0	6
---	---	---

Число:

1	1	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---

# Итоги темы

- $\text{max}=1.7976931348623157\text{e}+308$   
 $\text{min}=2.2250738585072014\text{e}-308$
- $\frac{1}{3} = 0.3333333\dots$
- $1.1 + 2.2 == 3.3$  - **неправильно**  
 $\text{abs}(c - d) < 1\text{e}-15$  - **правильно**
- $a = 1.0$   
 $a += 1\text{e}-308$

# Представление чисел

1e-16

Машинный эпсилон ( $\epsilon$ ) - предельно маленькое различимое вещественное число

$x < \epsilon? \Rightarrow x == 0$

Если  $B < \epsilon$ , то  $A + B == A$

Если  $A - B < \epsilon$ , то  $A == B$