

Презентация.Лабораторная работа №7

Сенина Мария Р3112

ITMO University

2020



ITMO UNIVERSITY

Проблемы округления чисел

Классическое правило округления - к ближайшему целому.

	Число	Округл.
	1,1	1,0
	2,9	3,0
	5,0	5,0
	3,4	3,0
	8,6	9,0
Сумма	21,0	21,0

	Число	Округл.
	1,5	2,0
	2,5	3,0
	5,5	6,0
	3,5	4,0
	8,5	9,0
Сумма	21,5	24,0



Пример накопленной ошибки округления

Число	Округл.
0,33	0
2,5	1
5,5	1
3,5	0
...	...
0,50	1
0,73	1
0.20	0
Сумма1	Сумма2

В первом столбце из 100 возможных значений только одно приводит к накоплению ошибки в 50 коп., поэтому в среднем $(\text{Сумма2} - \text{Сумма1}) = \left(\frac{10000}{100}\right) \cdot 50\text{коп.} = 50\text{ руб.}$ переплаты!



Проблемы округления чисел в различных СС

В системах счисления с **чётным** основанием накапливается ошибка округления:

Основание 10: 1, 2, 3, 4, \leftarrow округление в меньшую сторону
 5, 6, 7, 8, 9, \leftarrow округление в большую сторону
 0 \leftarrow нет ошибки округления

В системах счисления с **нечётным** основанием этой проблемы нет:

Основание 7: 1, 2, 3, \leftarrow округление в меньшую сторону
 4, 5, 6, \leftarrow округление в большую сторону
 0 \leftarrow нет ошибки округления

Актуальна ли проблема накопления ошибки округления для симметричных СС?



ITMO UNIVERSITY

Решение проблемы с округлением в СС с чётным основанием

Суть решения — использовать неклассические правила округления:

- ▶ **Случайное округление:** используется датчик случайных чисел при принятии решения о том, в бóльшую или меньшую сторону следует округлять.
- ▶ **Банковское округление** (к ближайшему чётному): $3,5 \approx 4$, но $2,5 \approx 2$.
- ▶ **К ближайшему нечётному:** $3,5 \approx 3$, но $2,5 \approx 3$. Аналогично: $4,3_{(6)} \approx 5_{(6)}$.
- ▶ **Чередующееся:** направление округления меняется на противоположное при каждой операции округления (необходимо «помнить» о предыдущем округлении).

Примечание. Каждое из правил можно применять как полностью универсально, так и комбинировано с классическим правилом округления, дополняя его лишь при округлении пограничных значений.



ITMO UNIVERSITY

Пример округления

Number, NS(2)	Math	To odd	To even	Random Cion test	Striped
10,1	11	11	10	11	10
00,1	01	01	00	01	01
01,1	01	01	01	01	01
10,0	10	10	10	10	10
11,0	11	11	11	11	11
00,1	01	01	00	00	00
01,1	10	01	10	01	10
00,0	00	00	00	00	00
Sum					
1011	1101	1100	1010	1011	1011

