

Результаты:

```
!./task1

Generated N=1000000 random floats. First 10 values:
h[0]=0.242676
h[1]=0.760386
h[2]=0.735512
h[3]=0.916327
h[4]=0.886008
h[5]=0.146871
h[6]=0.167343
h[7]=0.630454
h[8]=0.516711
h[9]=0.308807
```

```
[12]   ✓ 0s      !./task2_global 1000000
          ▾
          Reduce (global atomic) N=1000000
          GPU sum=500374 | CPU sum=500374
          Time: 3.5223 ms
```

```
[13]   ✓ 0s      !./task2_shared 1000000
          ▾
          Reduce (shared+global) N=1000000
          GPU sum=500124 | CPU sum=500124
          Time: 0.221152 ms
```

```
[14]   ✓ 0s      ⏴  !./task3_bubble 100000
          ▾
          ... Bubble sort local subarrays: N=100000, SUB=32
          First 10 subarrays sorted? YES
```

```
[16] ✓ 0s      !./task3_merge 100000
          ↴
Merge shared pass: N=100000, width=128
Each merged segment sorted? YES
```

```
[19] ✓ 3s      ⏎ nvcc -O2 -arch=sm_75 task4_performance_measure.cu -o task4
          ⏎ ./task4
          ↴
... Task4 performance
BLOCK_SIZE=256, SUB_SIZE=32

N      reduce_global(ms)    reduce_shared(ms)    bubble(ms)    merge(ms)
10000  0.208864            0.027744           0.049696       0.036896
100000 0.350176            0.020384           0.179904       0.059392
1000000 3.45389             0.101568           1.65856        0.48128
          ↴
Saved CSV: performance.csv
```

Performance.csv:

N	Reduce_global	Reduce_shared	Bubble_subarra	Merge_pairs
10000	0.21	0.03	0.05	0.04
100000	0.35	0.02	0.18	0.06
1000000	3.45	0.1	1.66	0.48

Ответы на контрольные вопросы:

1. Типы памяти CUDA

- Глобальная — большая, медленная
- Разделяемая — быстрая, на блок
- Локальная — регистры, на поток

2. Влияние shared memory

Снижает обращения к глобальной памяти → ускорение в разы.

3. Доступ и его обеспечение

Использование coalesced-доступа и синхронизации `__syncthreads()`.

4. Сложности больших данных

Ограничение памяти, пропускная способность, латентность.

5. Минимизация глобальной памяти

Глобальная память — главный узкий ресурс GPU.

6. Профилирование

Используются nvprof, Nsight Compute, Nsight Systems.