

## 4.1 计算时间以及软件功耗

### 一、(1) C++——Sort

- 源码见附件

```
$ cd "/root/homework/" && clang++ sort.cpp -o sort && "/root/homework/"sort
冒泡排序的最大时间是 1800 纳秒；冒泡排序的最小时间是 800 纳秒；冒泡排序 的平均时间是 1000 纳秒。
快速排序的最大时间是 2000 纳秒；快速排序的最小时间是 700 纳秒；快速排序 的平均时间是 940 纳秒。
选择排序的最大时间是 1500 纳秒；选择排序的最小时间是 800 纳秒；选择排序 的平均时间是 1010 纳秒。
插入排序的最大时间是 1100 纳秒；插入排序的最小时间是 600 纳秒；插入排序 的平均时间是 700 纳秒。
```

功耗：CPU：i5-10400 @2.90GHz 为 65W

最大功耗：冒泡 = 1.17e-04w    快速 = 1.3e-04w    选择 = 9.7e-05w    插入 = 7.15e-05w

最小功耗：冒泡 = 5.2e-05w    快速 = 4.55e-05w    选择 = 5.2e-05w    插入 = 3.9e-05w

平均功耗：冒泡 = 6.5e-05w    快速 = 6.11e-05w    选择 = 6.565e-05w    插入 = 4.55e-05w

### 一、(2) Matlab——Sort

- 源码见附件
- quickSort

```
>> testTime
```

```
arr =
```

```
1.0e-03 *
```

```
0.1671    0.1288    0.1717    0.0837    0.3004    0.0313    0.0163    0.0754    0.0169    0.0160
```

- bubbleSort

```
>> testTime
```

```
arr =
```

```
0.0028    0.0006    0.0001    0.0001    0.0007    0.0000    0.0000    0.0000    0.0001    0.0000
```

### 二、(1) C++——Sum

- 源码见附件

```
$ cd "/root/homework/" && clang++ sum.cpp -o sum && "/root/homework/"sum
求和的时间是 35000 纳秒
```

二、(2)Matlab——Sum

- 源码见附件

```
arr =  
  
1.0e-03 *  
  
0.0942    0.0592    0.0310    0.0218    0.0184    0.0420    0.0261    0.0192    0.0173    0.1058    0.0282
```

4.2 HLS综合

使用开发板为：ZYNQ-7 ZC702 Evaluation Board    Part : xc7z020clg484-1    Family : zynq

一、Sort之Bubble

- Timing

Target	Estimated	Uncertainty	
10.00 ns	7.300 ns	2.70 ns	

- LUT

Modules && Loops	Issue Type	Violation Type	Distance	Slack	Latency(cycles)	Latency(ns)	Iteration Latency	Interval	Trip Count	Pipelined	BRAM	DSP	FF	LUT	URAM
▲ bubble sort				-	-	-	-	-	-	no	2	0	938	2036	0
▸ bubble_sort_Pipeline_VITIS_LOOP_6_2	II Violation			-	36722	3.670E5		36722	-	no	0	0	237	1027	0
▸ VITIS_LOOP_5_1				-	-	-		36724	-	no	-	-	-	-	-

一、Sort之Quick

- Timing

Target	Estimated	Uncertainty	
10.00 ns	7.300 ns	2.70 ns	

- LUT


Modules && Loops	Issue Type	Violation Type	Distance	Slack	Latency(cycles)	Latency(ns)	Iteration Latency	Interval	Trip Count	Pipelined	BRAM	DSP	FF	LUT	URAM
▲ quickSort				-	-	-	-	-	-	no	4	0	1570	4194	0
▸ quickSort_Pipeline_VITIS_LOOP_13_2				-	-	-	-	-	-	no	0	0	163	510	0
▸ quickSort_Pipeline_VITIS_LOOP_18_3				-	-	-	-	-	-	no	0	0	163	510	0
▸ VITIS_LOOP_34_1				-	-	-	-	-	-	no	-	-	-	-	-

二、计算和

- Timing

Target	Estimated	Uncertainty	
10.00 ns	6.978 ns	2.70 ns	

- LUT

Modules && Loops	Issue Type	Violation Type	Distance	Slack	Latency(cycles)	Latency(ns)	Iteration Latency	Interval	Trip Count	Pipelined	BRAM	DSP	FF	LUT	URAM	
 countSum				-	8	80.000		-	9	-	no	0	6	881	992	0

**Note :** 源码见附件

### 4.3 通信传输

已知：W=32bit, TB=20ns

一、N=10000Byte

latency1 = (10000/4) \* 20ns = 50ms

二、N = 9981Byte

latency2 = (9981/4) \* 20ns = 2496 \* 20ns = 49.92ms （除不尽，向上取整，需要占一个传输周期）