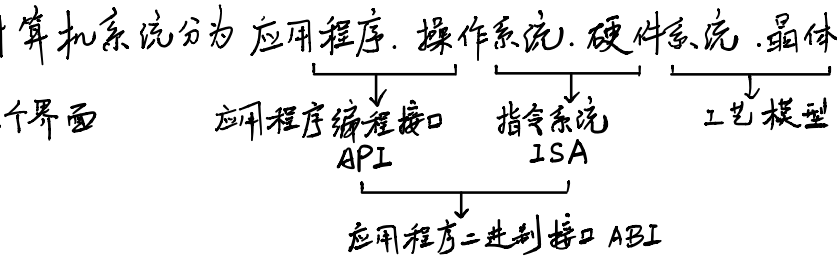
Q1. 计算机系统分为 应用程序、操作系统、硬件系统、晶体管四大层次。



划分意义：将"下层信息"屏蔽，对开发人员而言起到较好的封装效果，对某一层次的开发无需考虑下层的具体结构。

Q2. A: $MIPS = \frac{1.0 \times 10^9}{100 \times 10^6} = 10$

B: $MIPS = \frac{2.0 \times 10^9}{100 \times 10^6} = 20$

C: $MIPS = \frac{3.0 \times 10^9}{100 \times 10^6} = 30$

同样使用时间100秒，在不同的指令系统下，C机器运行的指令数最多。如果指令系统不影响机器主频的话，C机性能最好。

Q3. 提升后，向量化占比 P，非向量化占比 1-P

设原速为1，向量加速为 1×S。

原时间为 $\frac{P+(1-P)}{1} = 1$

优化后时间为 $\frac{1-P}{1} + \frac{P}{1 \cdot S} = 1 + \frac{P}{S} - P = \frac{S(1-P)+P}{S}$

平均速度为 $\frac{S}{S(1-P)+P}$

故性能提高到原先的 $\frac{S}{S(1-P)+P}$ 倍

Q4. 电压 1.0V，电流 100mA。 静态功耗 0.1W

频率 1GHz，电压 1.1V，电流 2100mA。总功耗为 1.1 × 2.1 = 2.31 W。

静态功耗满足欧姆定律，即 U=1.1V 时，$P_{静} = 0.1W \times (1.1)^2 = 0.121W$。

故 1GHz，U=1.1V，I=2100mA 时 动态功耗为 2.31W − 0.121W = 2.189W

2GHz，U=1.1V 时，$P_{动} = 4.378W$

$P_{总} = P_{静} + P_{动} \approx 4.5W$

Q6. iPhone 6splus 18385

华为荣耀 V10 25386

iPad Pro 2018 44622

Octane 可测试 Java Script 的可执行速度

另外，尤采用不同浏览器测试时得到了不同的结果，说明该测试是基于浏览器进行的评估。

Ox.

Benchmarks	Base Ref Time	Base Run Time	Estimated Base Ratio	Peak Ref Time	Peak Run Time	Estimated Peak Ratio
168.wupwise	1600	--	X			
171.swim	3100	--	X			
172.mgrid	1800	--	X			
173.applu	2100	--	X			
177.mesa	1400	47.6	2941	*		
177.mesa	1400	45.6	3073			
177.mesa	1400	47.7	2936			
178.galgel	2900	--	X			
179.art	2600	21.8	11901			
179.art	2600	21.6	12038	*		
179.art	2600	21.1	12318			
183.equake	1300	17.8	7293			
183.equake	1300	17.7	7332	*		
183.equake	1300	17.7	7336			
187.facerec	1900	--	X			
188.ammp	2200	61.6	3573			
188.ammp	2200	61.7	3567			
188.ammp	2200	61.7	3568	*		
189.lucas	2000	--	X			
191.fma3d	2100	--	X			
200.sixtrack	1100	--	X			
301.apsi	2600	--	X			
168.wupwise			X			
171.swim			X			
172.mgrid			X			
173.applu			X			
177.mesa	1400	47.6	2941	*		
178.galgel			X			
179.art	2600	21.6	12038	*		
183.equake	1300	17.7	7332	*		
187.facerec			X			
188.ammp	2200	61.7	3568	*		
189.lucas			X			
191.fma3d			X			
200.sixtrack			X			
301.apsi			X			
Est. SPECfp_base2000			--			
Est. SPECfp2000						--

Benchmarks	Base Ref Time	Base Run Time	Estimated Base Ratio	Peak Ref Time	Peak Run Time	Estimated Peak Ratio
164.gzip	1400	75.3	1858			
164.gzip	1400	83.3	1681	*		
164.gzip	1400	90.0	1556			
175.vpr	1400	54.1	2588	*		
175.vpr	1400	51.1	2737			
175.vpr	1400	56.6	2472			
176.gcc	1100	33.3	3306			
176.gcc	1100	33.4	3292	*		
176.gcc	1100	33.4	3289			
181.mcf	1800	64.2	2805	*		
181.mcf	1800	61.5	2927			
181.mcf	1800	65.8	2734			
186.crafty	1000	39.2	2553	*		
186.crafty	1000	38.6	2590			
186.crafty	1000	41.0	2437			
197.parser	1800	100	1796			
197.parser	1800	100	1794	*		
197.parser	1800	102	1757			
252.eon	1300	49.1	2646			
252.eon	1300	51.1	2545			
252.eon	1300	50.6	2567	*		
253.perlbmk	1800	--	X			
254.gap	1100	71.9	1530	*		
254.gap	1100	72.0	1528			
254.gap	1100	71.4	1540			
255.vortex	1900	63.2	3008			
255.vortex	1900	62.8	3024	*		
255.vortex	1900	61.6	3083			
256.bzip2	1500	64.5	2324	*		
256.bzip2	1500	64.0	2344			
256.bzip2	1500	64.8	2315			
300.twolf	3000	82.2	3652			
300.twolf	3000	82.7	3630			
300.twolf	3000	82.6	3631	*		
164.gzip	1400	83.3	1681	*		
175.vpr	1400	54.1	2588	*		
176.gcc	1100	33.4	3292	*		
181.mcf	1800	64.2	2805	*		
186.crafty	1000	39.2	2553	*		
197.parser	1800	100	1794	*		
252.eon	1300	50.6	2567	*		
253.perlbmk			X			
254.gap	1100	71.9	1530	*		
255.vortex	1900	62.8	3024	*		
256.bzip2	1500	64.5	2324	*		

```
                              HARDWARE
                              --------
 Hardware Vendor:
      Model Name: i7
             CPU: i7
         CPU MHz: 2400
             FPU: Integrated
  CPU(s) enabled: 1
CPU(s) orderable: 1
        Parallel: No
   Primary Cache: 64KBI + 64KBD on chip
 Secondary Cache: 8192KB(I+D) on chip
        L3 Cache: N/A
     Other Cache: N/A
          Memory: 2 x 512 PC3200 DDR SDRAM CL2.0
  Disk Subsystem: IDE, WD2000
  Other Hardware: None


                              SOFTWARE
                              --------
Operating System: Ubuntu for x86
        Compiler: --
     File System: Linux/ext3
    System State: Multi-user SuSE Run level 3
```

SPEC 2000 在 VBOX Ubuntu 虚拟机下运行 all 的时间测试结果。