

主管
领导
审核
签字

哈尔滨工业大学 2017 学年 秋 季学期

计算机系统 (A) 试 题

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
阅卷人								

片纸鉴心 诚信不败

一、 单项选择题 (每小题 1 分, 共 20 分)

1. 操作系统在管理硬件时使用了几个抽象概念, 其中()是对处理器、主存和 I/O 设备的抽象表示。
A. 进程 B. 虚拟存储器 C. 文件 D. 虚拟机
2. 每个信号类型都有一个预定义的默认行为, 可能是()
A. 进程终止 B. 进程挂起直到被 SIGCONT 重启 C. 进程忽略该信号 D. 以上都是
3. 当函数调用时, ()可以在程序运行时动态地扩展和收缩。
A. 程序代码和数据区 B. 栈 C. 共享库 D. 内核虚拟内存区
4. C 语句中的有符号常数, 在()阶段转换成了补码
A. 编译 B. 链接 C. 执行 D. 调试
5. 计算机常用信息编码标准中, 字符 0 的编码不可能是 16 进制数()
A. 30 B. 30 00 C. 00 D. 00 30
6. C 语言中 float 类型的数据 0.1 的机器数表示, 错误的是()
A. 规格化数 B. 不能精确表示 C. 与 0.2 有 1 个二进制位不同 D. 唯一的
7. 递归函数程序执行时, 说法正确的是()
A. 使用了堆 B. 可能发生栈溢出 C. 一定有漏洞 D. 必须用循环计数器
8. Y86-64 的 CPU 顺序结构设计与实现中, 分成()个阶段
A. 5 B. 6 C. 7 D. 8
9. 关于 Intel 的现代 X86-64 CPU, 说法正确的是()
A. 属于 RISC B. 属于 CISC C. 属于 MISC D. 属于 NISC
10. 位于存储器层次结构中的最顶部的是()。
A. 寄存器 B. 主存 C. 磁盘 D. 高速缓存
11. 链接时两个文件同名的弱符号, 以()为基准
A. 链接时先出现的 B. 链接时后出现的 C. 任一个 D. 链接报错
12. Intel X86-64 CPU 使用 48 位虚拟地址和 4KB 大小的页时, 采用()级页表
A. 2 B. 3 C. 4 D. 由 BIOS 设置确定
13. 存储器垃圾回收时, 内存被视为一张有向图, 不能作为根节点的是()
A. 寄存器 B. 栈里的局部变量 C. 全局变量 D. 堆里的变量
14. 链接过程中, 赋初值的局部变量名是()
A. 强符号 B. 弱符号 C. 若是静态的则为强符号 D. 以上都错
15. CPU 在一次访存时, 访问 Cache L1、L2、L3 所用的地址 A1、A2、A3 的关系()

授课教师

密

姓名

封

学号

线

系别

- A. $A1 > A2 > A3$ B. $A1 = A2 = A3$ C. $A1 < A2 < A3$ D. $A1 = A2 < A3$
16. C 程序执行到整数或浮点变量除以 0 可能发生 ()
A. 显示除法溢出错直接退出 B. 程序不提示任何错误
C. 可由用户程序确定处理方法 D. 以上都可能
17. “Hello World” 执行程序很小不到 4k, 在其首次执行时产生缺页中断次数 ()
A. 0 B. 1 C. 2 D. 多于 2 次
18. 同步异常不包括 ()
A. 终止 B. 陷阱 C. 停止 D. 故障
19. 进程上下文切换不会发生在如下 () 情况
A. 当前进程时间片用尽 B. 外部硬件中断
C. 当前进程调用系统调用 D. 当前进程发送了某个信号
20. Linux 下显示当前目录内容的指令为 ()
A. dir B. man C. ls D. cat

二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

21. 64 位系统中 int 数 -2 的机器数二进制表示_____。
22. C 语言整数常量都存放在程序虚拟地址空间的_____段。
23. 64 位 C 语言程序在函数调用时第一个参数采用_____传递。
24. C 语言程序中的常量表达式的计算是由_____完成的
25. TLB (翻译后备缓冲器) 俗称快表, 是_____的缓存。
26. 虚拟页面的状态有_____, 已缓存、未缓存共 3 种
27. I7 的 CPU, L2 Cache 为 8 路的 2M 容量, $B=64$, 则其 Cache 组的位数 $s=$ _____。
28. 程序执行到 A 处继续执行后, 想在程序任意位置还原到执行到 A 处的状态, 通过_____进行实现。
29. 进程创建函数 fork 执行后返回_____次。
30. Intel 桌面 X86-64 CPU 采用_____端模式。

三、判断对错 (每小题 1 分, 共 10 分, 在题前打 \checkmark X 符号)

31. () 现代超标量 CPU 指令的平均周期接近于 1 个但大于 1 个时钟周期。
32. () CPU 无法判断参与加法运算的数据是有符号或无符号数。
33. () C 浮点常数 IEEE754 编码的缺省舍入规则是四舍五入。
34. () 对 unsigned int x, $(x*x) \geq 0$ 总成立。
35. () Y86-64 的顺序结构实现中, 寄存器文件读时是作为时序逻辑器件看待。
36. () 全相联 Cache 不会发生冲突不命中的情况。
37. () Linux 系统调用中的功能号 n 就是异常号 n 。
38. () fork 的子进程中与其父进程同名的全局变量始终对应同一物理地址。
39. () 动态存储器分配时显式空闲链表比隐式空闲链表的实现节省空间。
40. () C 语言中从 int 转换成 float 时, 数字不会溢出, 但可能舍入

授课教师

姓名

学号

院系

密

封

线

四、简答题（每小题 5 分，共 20 分）

41. 简述 C 编译过程对非寄存器形式的 int 全局变量与 int 局部变量处理的区别。包括存储区域、赋初值、生命周期、指令中寻址方式等。

42. 什么是共享库（动态链接库）？简述动态链接的实现方法。

43. 简述 Y86-64 流水线 CPU 中的冒险的种类与处理方法。

44. 简述程序的局部性原理，如何编写局部性好的程序？

五、系统分析题（每小题 5 分，共 20 分）

45. 某 C 程序(64 位模式)的 main 函数参数 argv 地址为 0x0000413433323110, 其内容如下:

```
0x0000413433323110: 30 31 32 33 34 41 00 00 33 31 32 33 34 41 00 00
0x0000413433323120: 35 31 32 33 34 41 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0x0000413433323130: 31 43 00 30 00 32 42 00 38 00 31 31 32 32 00 30
0x0000413433323140: 32 33 00 61 41 00 31 00 32 00 33 00 31 00 00 31
```

请写出 程序名: _____, 本程序的参数个数 _____

按顺序写出各个参数为 _____

提示: int main(int argc, char *argv[]); 字符 0、A、a 的 ASCII 为 0x30、0x41、0x61

46. 有下列 C 函数:

```
long arith(long x, long y, long z)
{
    long t1 = _____;
    long t2 = _____;
    long t3 = _____;
    long t4 = _____;
    _____;
}
```

函数 arith 的汇编代码如下:

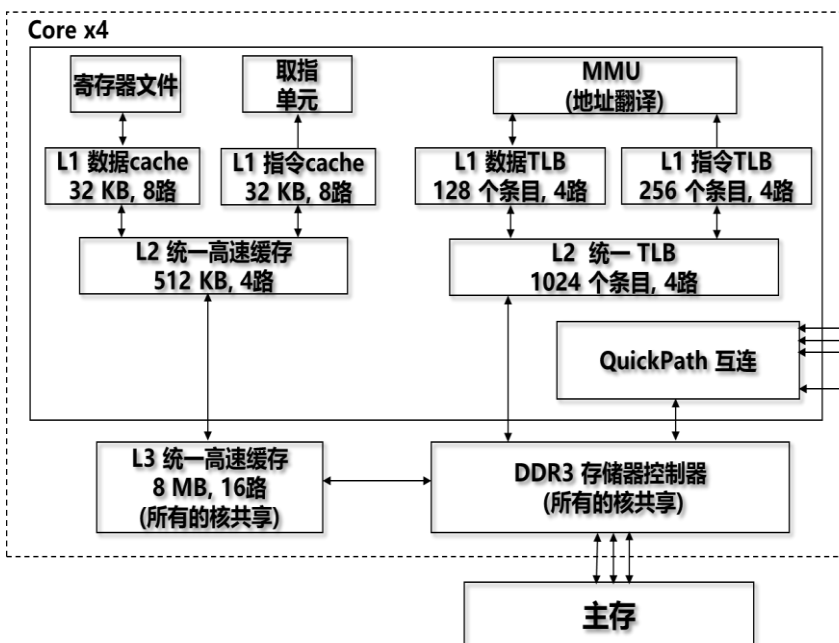
```
arith:
    xorq    %rsi,%rdi
    leaq    (%rdi,%rdi,4),%rax
    leaq    (%rax,%rsi,2),%rax
    subq    %rdx,%rax
    retq
```

请填写出上述 C 语言代码中缺失的部分

(1) _____ (2) _____ (3) _____

(4) _____ (5) _____

47. Intel I7 CPU 的虚拟地址 48 位, 物理地址 52 位。其内部结构如下图所示, 依据此结构,



每一页面 4KB, 分析如下项目:

虚拟地址中的 VPN 占 _____ 位;

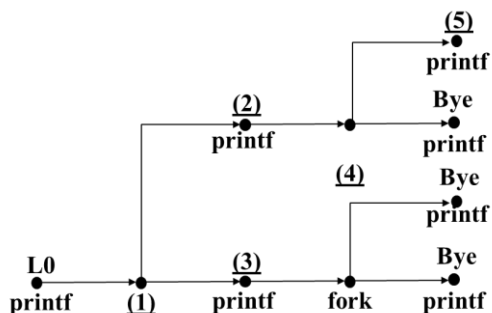
其一级页表为 _____ 项。

L1 数据 TLB 的组索引位数 TLBI 为 _____ 位。

L1 数据 Cache 共 _____ 组。

用物理地址访问 L1 数据 Cache 时, Cache 标记 CT 占 _____ 位

```
void fork2()
{
    printf("L0\n");
    fork();
    printf("L1\n");
    fork();
    printf("Bye\n");
}
```



姓名

(1) _____ (2) _____ (3) _____
(4) _____ (5) _____

吟

系
院

50. 程序优化： 矩阵 $c[n, n] = a[n, n] * b[n, n]$ ， 采用 48 题 I7 CPU。块 64B。

```
for(int i=0; i<n; i++)
    for(int j=0; j<n; j++)
    {
        c[i, j]=0;
        for(int k=0; k<n; k++)
            c[i, j]+=a[i, k]*b[k][j];
    }
```

请针对该程序进行速度优化，写出优化后的程序，并说明优化的依据。

七、附加题（共 10 分）

51. 在终端中的命令行运行显示“Hello World”的执行程序 hello，结合进程创建、加载、缺页中断，到存储访问（虚存）…等等，论述 hello 是怎么一步步执行的。

授课教师

姓名

学号

院系

密

封

线