

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。

本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2021—2022 学年第 1 学期

开课学院 计算机学院 课程 计算机系统基础 学时 32

考试日期 2022 年 3 月 5 日 考试时间 2 小时 考试形式（闭）（A）卷

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

考生班级		学 号		姓 名	
------	--	-----	--	-----	--

请将答案直接写在试卷题目下方空白处。如果空白处不够，请答在题目页的正背面，并在题目上加以标注。计算题需要给出计算过程。

一、（25 分）计算机系统概述

1、（4 分）请简述计算机“存储程序”的工作方式。

答：

2、（5 分）下面是程序执行过程中对每条指令的 5 个步骤，顺序已经打乱：

①取操作数并执行；②PC 增量；③将结果送主存或寄存器保存；④对指令进行译码；⑤从主存取指令。

请按照指令操作从前到后的执行顺序，把五个序号正确填写到下图：



教务处印制

共 7 页 第 1 页

3、（10 分）若机器 M1 和 M2 具有相同的指令集，其时钟周期分别为 1 ns 和 0.8 ns。在指令集中有五种不同类型的指令 A-E，下表给出了在 M1 和 M2 上每类指令的平均时钟周期数 CPI。

机器	A	B	C	D	E
M1	1	2	2	3	3
M2	2	2	3	4	5

请回答下列问题：

（1）M1 和 M2 的峰值 MIPS 发生在什么情况？各是多少？

答：

（2）假定某程序 P 的指令序列中，五类指令的数量分别为 10、20、10、20、30，请计算在 M1 和 M2 上执行程序 P 时的平均时钟周期数 CPI 各是多少？程序 P 在 M1 和 M2 上运行时，哪台机器更快？（保留小数点后两位）

答：

4、（6 分）某程序在某台计算机上运行所需时间是 100 秒，其中，90 秒用来执行乘法操作。要使该程序的性能是原来的 5 倍，若不改进其他部件而仅改进乘法部件，则乘法部件的速度应该提高到原来的多少倍？请给出计算过程。

答：

二、（25 分）数据的机器级表示

1、（6 分）在 32 位小端计算机中运行一个 C 语言程序，在该程序中有一些变量，请把下表空白位置补充完整。已知 'S' 的 ASCII 码为 36（十进制）。

变量名称	真值 (数值写十进制)	内存中的十六进制值 (左边为低地址)
unsigned u		FC FF 00 00
char c	'S'	
short b		F4 40

2、（10 分）假设某字长为 8 位的计算机中，带符号数 X、Y 的补码分别为 A3H 和 3AH，请完成下列问题：

（1）请用二进制补码的形式完成 X+Y 和 X-Y 的计算，并用十进制真值的运算结果进行验证。

答：

（2）若在加法器中完成 X-Y 的运算，则加法器的各运算标志位分别是什么？

CF=_____OF=_____SF=_____ZF=_____

3、（9 分）若 x、y 分别为两个采用 IEEE 754 标准的单精度浮点数，其机器数分别为 3FB00000H 和 C2FA4000H，请（1）给出 x、y 的真值，（2）按对阶、尾数加减、规格化、舍入四个步骤计算出 x+y 的 IEEE 754 单精度表示（16 进制），（3）用十进制加法做验算。

答：

三、（35 分）程序的转换及机器级表示

1、（10 分）假设变量 x 和变量 y 分别存放在寄存器 EBX 和 EDX 中，请给出以下每条指令执行后寄存器 EAX 的结果：

执行的指令	EAX 的结果
leal (%ebx), %eax	
movl 4(%ebx, %edx), %eax	
movl \$0x1234, %eax	
leal (%ebx, %edx, 2), %eax	
leal 8(%ebx, %edx), %eax	

2、（25 分）已知某 C 函数的代码框架及其过程体对应的汇编代码，如下图所示：

C 代码	汇编代码
int func(int x) { int y; unsigned t = (unsigned) x; int buf[] = { _____ }; switch (x){ case ____: _____ break; case -2: _____ break; case ____: while(_____) { _____ _____ _____ } default: return _____; } }	Disassembly of section .text: 00000000 <func>: 0: push %ebp 1: mov \$0x20, %esp 3: sub \$0x20, %esp 6: mov 0x8(%ebp), %eax 9: mov %eax, -0x4(%ebp) c: movl \$0xa, -0x14(%ebp) 13: movl \$0xffffffffb, -0x10(%ebp) 1a: movl \$0x16, -0xc(%ebp) 21: mov 0x8(%ebp), %eax 24: cmp \$0xffffffffe, %eax 27: je 42 <func+0x42> 29: test %eax, %eax 2b: je 5a <func+0x5a> 2d: cmp \$0xffffffffb, %eax 30: jne 60 <func+0x60> 32: mov 0x8(%ebp), %eax 35: lea (%eax, %eax, 1), %edx 38: mov -0x14(%ebp), %eax 3b: add %edx, %eax 3d: mov %eax, -0x8(%ebp) 40: jmp 68 <func+0x68> 42: mov -0x10(%ebp), %eax 45: and 0x8(%ebp), %eax 48: mov %eax, -0x8(%ebp) 4b: nop 4c: jmp 68 <func+0x68> 4e: mov -0x8(%ebp), %eax 51: xor -0x4(%ebp), %eax 54: mov %eax, -0x8(%ebp)

	57: shrl -0x4(%ebp) 5a: cmpl \$0x0, -0x4(%ebp) 5e: jne 4e <func+0x4e> 60: mov -0x8(%ebp), %eax 63: and \$0x1, %eax 66: jmp 68 <func+0x68> 68: leave 69: ret
--	--

（1）该函数体汇编代码的最开始处两条指令的作用是什么？变量 t 和 y 在函数栈帧中的地址是什么？

答：

（2）根据汇编代码，反向推测 C 代码，在题目中下划线处将缺失的 C 代码补全。

（3）除了本例汇编代码的表示方式以外，C 语言的 switch-case 语句在机器级代码层面还可以如何实现？

答：

四、（15 分）程序的链接

假设一个 C 语言程序有两个源文件：main.c 和 proc.c，它们的内容如下所示：

main.c 源文件	proc.c 源文件
#include <stdio.h> short x = 257; short y = 80; static int s; extern void proc(); void main() { int z = 100; proc(); printf("x=%u, y=%d, z=%d\n" , x, y, z); }	int z = 200; float x; void proc() { x = 3.0; }

请回答下列问题：

（1）分别针对两个文件中出现的符号，说明哪些是强符号，哪些是弱符号？哪些是全局符号，哪些是本地符号，哪些是外部符号？

答：

（2）两个源文件链接生成的可执行文件中，变量 x、y、z、s 分别分配在哪个节中？

答：

（3）程序执行后打印的结果是什么？请给出结果推算的过程（复杂计算结果可用 2 的指数方式表示）

答：

附录：部分汇编指令参考。

汇编指令	指令功能
指令后缀 l、w、b 的说明	l 表示 32 位操作 w 表示 16 位操作 b 表示 8 位操作
movl %eax, %ebx	R[ebx]=R[edx], 备注:
movl \$8[%eax,%esi,4], %ebx	R[ebx]=Mem[8+R[edx]+R[esi]×4]
leal \$8[%eax,%esi,4], %ebx	R[ebx]= 8+R[edx]+R[esi]×4
subl \$4, %eax	R[edx]=R[edx]-4
shrl \$2, %edx	R[edx]=R[edx]>>2, 逻辑右移两位
xorl %ebx, %eax	R[edx]=R[edx] xor R[ebx], 异或运算
orl %ebx, %eax	R[edx]=R[edx] or R[ebx], 或运算
cmpl %ebx, %eax	按照 R[edx]-R[ebx]（减法操作）的结果设置标志位
testl %ebx, %eax	按照 R[edx] and R[ebx]（与操作）的结果设置标志位
incl %eax	R[edx]=R[edx]+1
je 标号	相等则跳转
jne 标号	不相等则跳转
cmbll %ebx, %eax	当%eax 小于 %ebx 时跳转
jll 标号	
cmbll %ebx, %eax	当%eax 大于 %ebx 时跳转
jgl 标号	
cmbll %ebx, %eax	当%eax 小于等于 %ebx 时跳转
jle 标号	
nop	空操作指令