

计算机组成原理408大题训练营——DAY12

前言概述

大家好，欢迎来到蓝蓝星球组织的第一期计算机组成原理408大题专项突破！

我们将通过计算机组成原理的精选出的一系列重点题以及09-22年所有的真题的练习。针对大家头疼的浮点数计算、cache访存与虚拟存储、一堆和一条指令的运行情况以及I/O数据传输的所有方面帮助大家攻克难关。本次活动深度剖析了历年真题，精选出了需要大家重点掌握的计组细节题目，在听完咸鱼强化的基础上，以真题为始，结合所选的重点题目来全面加强计组大题理解，最后通过二刷真题来全面理解考试出题类型，一共50多道大题帮助大家稳扎稳打，拿下计组大题。本着参加打卡活动希望大家都可以学有所成的初心，邀请了猫叔、酒、Tina等几位同学给大家答疑并且帮助督促大家做好知识的输出工作，希望大家可以认真做题，坚持在星球打卡，念念不忘，必有回响！

题外话

欢迎大家多多关注蓝蓝B站首页：[蓝蓝希望你上岸呀B站首页](#)

关于蓝蓝计算机考研3000+圈子：[计算机考研必备](#)

以及蓝蓝公众号：[应用题训练营专题](#)

也可以关注一下猫叔的B站账号，希望与大家共同进步[薛定谔的猫叔叔是你](#)

做题须知

- 1.建议先听咸鱼强化可后，针对咸鱼所讲真题，先跟着浏览真题，确保了解真题出题难度，浏览题目后，自己去先独立思考题目的知识点是否可以用自己的语言论述并写出
- 2.通过翻阅资料查阅真题的考点，并加以理解，接着利用重点题目的辅助练习来巩固每一章知识点
- 3.针对不会的内容需要反复思考，查阅王道书中相关章节知识，及时巩固题目细节考察重点，归纳总结常考题目类型
- 4.汇总每天的习题成册并留出足够的空白空间方便后期复盘与增补知识点，加强记忆
- 5.持之以恒，多总结多思考，多与管理员和群友及时交流处理所遇到的问题，学习中复盘，复盘中学习，通过培养费曼学习法让自己从输入者变成输出者，手中无剑而心中有剑，万变不离其宗，遇到陌生问题依旧可以迎刃而解的境界！
- 6.以终为始，通过前期的了解真题，到后面的重点模拟，剖析真题，把握出题规律，最后二刷真题，确保题目知识点胸有成竹，闲庭信步，信手捏来！

指令专题相关题目：

01、c程序与汇编阅读，理解for循环的汇编原理，考察指令移位与溢出判断-17年真题

【2017统考真题】在按字节编址的计算机M上，f1的部分源程序(阴影部分)如下。

将f1中的int都改成float，可得到计算血)的另一个函数f2。

```

1.  int f1(unsigned n){
2.  int sum=1, power=1;
3.  for(unsigned i=0;i<=n-1;i++){
4.      power *=2;
5.      sum += power;
6.  }
7.  return sum;
8.  }

```

对应的机器级代码(包括指令的虚拟地址)如下:

```

int f1( unsigned n)
1      00401020  55      push ebp
...      ...      ...
      for( unsigned i=0; i<= n-1; i++)
...      ...      ...
20     0040105E  39 4D F4  cmp dword ptr [ebp-0Ch],ecx
...      ...      ...
      | power *= 2;
...      ...      ...
23     00401066  D1 E2      shl  edx,1
...      ...      ...
      return sum;
...      ...      ...
35     0040107F  C3      ret

```

其中, 机器级代码行包括行号、虚拟地址、机器指令和汇编指令.

1) 计算机M是RISC还是CISC?为什么?

2) f1的机器指令代码共占多少字节? 要求给出计算过程.

3) 第20条指令cmp通过i减n-1实现对i和n-1的比较. 执行f1(0)的过程中, 当i = 0时, cmp指令执行后, 进位/借位标志CF的内容是什么? 要求给出计算过程.

4) 第23条指令shl通过左移操作实现了 power *2运算, 在f2中能否用shl指令实现 power *2?为什么?

蓝蓝考研

02、c程序与汇编阅读，理解递归程序的汇编原理与条件转移指令的执行过程与乘法溢出判断—19年真题综合难度大

【2019统考真题】已知 $f(n) = n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$ ，计算 $f(n)$ 的C语言函数 f 的源程序（阴影部分）及其在32位计算机M上的部分机器级代码如下

```
int f1(int n){
1   00401000  55          push ebp
...
   if(n>1)
11  00401018  83 7D 08 01  cmp dword ptr [ebp+8],1
12  0040101C  7E 17       jle f1+35h (00401035)
   return n*f1(n-1);
13  0040101E  8B 45 08     mov eax, dword ptr [ebp+8]
14  00401021  83 E8 01     sub eax, 1
15  00401024  50          push eax
16  00401025  E8 D6 FF FF FF call f1 ( 00401000)
...
19  00401030  0F AF C1     imul eax, ecx
20  00401033  EB 05       jmp f1+3Ah (0040103a)
   else return 1;
21  00401035  B8 01 00 00 00 mov eax,1
}
...
26  00401040  3B EC       cmp ebp, esp
...
30  0040104A  C3          ret
```

其中，机器级代码行包括行号、虚拟地址、机器指令和汇编指令，计算机M按字节编址，int型数据占32位。请回答下列问题：

- 1) 计算机 $f(10)$ 需要调用函数 f 多少次？执行哪条指令会递归调用 f ？
- 2) 上述代码中，哪条指令是条件转移指令？哪几条指令一定会使程序跳转执行？
- 3) 根据第16行的call指令，第17行指令的虚拟地址应是多少？已知第16行的call指令采用相对寻址方式，该指令中的偏移量应是多少（给出计算过程）？已知第16行的call指令的后4字节为偏移量，M是采用大端方式还是采用小端方式？
- 4) $f(13) = 6227020800$ ，但 $f_1(13)$ 的返回值为1932053504，为什么两者不相等？要使 $f_1(13)$ 能返回正确的结果，应如何修改 f_1 的源程序？
- 5) 第19行的imul指令（带符号整数乘）的功能是 $R[ecx] \leftarrow R[ecx] \times R[ecx]$ ，当乘法器输出的高、低32位乘积之间满足什么条件时，溢出标志OF = 1？要使CPU在发生溢出时转异常处理，编译器应在imul指令后加一条什么指令？

03、结合上面题目的分页管理与cache综合，较简单—19真题

【2019统考真题】对于题10，若计算机M的主存地址为32位，采用分页存储管理方式，页大小为4KB，则第1行的push指令和第30行的ret指令是否在同一页中（说明理由）？若指令Cache有64行，采用4路组相联映射方式，主存块大小为64B，则32位主存地址中，哪几位表示块内地址？哪几位表示Cache组号？哪几位表示标记（tag）信息？读取第16行的call指令时，只可能在指令Cache的哪一组中命中（说明理由）



04、读题目理解RISC指令的执行方式与五级流水线多指令指定过程综合四十五章—12真题难

【2012统考真题】某16位计算机中，有符号整数用补码表示，数据Cache和指令Cache分离。下表给出了指令系统中的部分指令格式，其中Rs和Rd表示寄存器，mem表示存储单元地址，(x)表示寄存器x或存储单元x的内容。

表指令系统中部分指令格式

名称	指令的汇编格式	指令功能
加法指令	ADD Rs, Rd	$(Rs) + (Rd) \rightarrow Rd$
算术/逻辑左移	SHL Rd	$2 * (Rd) \rightarrow Rd$
算术右移	SHR Rd	$(Rd) / 2 \rightarrow Rd$
取数指令	LOAD Rd, mem	$(mem) \rightarrow Rd$
存数指令	STORE Rs, mem	$Rs \rightarrow (mem)$

该计算机采用 5 段流水方式执行指令，各流水段分别是取指（IF）、译码/读寄存器（ID）、执行/计算有效地址（EX）、访问存储器（M）和结果写回寄存器（WB），流水线采用“按序发射，按序完成”方式，未采用转发技术处理数据相关，且同一寄存器的读和写操作不能在同一个时钟周期内进行。请回答下列问题：

1) 若 int 型变量 x 的值为 -513，存放在寄存器 R1 中，则执行 "SHR R1" 后，R1 中的内容是多少（用十六进制表示）？

2) 若在某个时间段中，有连续的 4 条指令进入流水线，在其执行过程中未发生任何阻塞，则执行这 4 条指令所需的时钟周期数为多少？

3) 若高级语言程序中某赋值语句为 $x = a + b$ ，x、a 和 b 均为 int 型变量，它们的存储单元地址分别表示为 [x]、[a] 和 [b]。该语句对应的指令序列及其在指令流中的执行过程如下所示。

11 LOAD R1, [a]

12 LOAD R2, [b]

13 ADD R1, R2

14 STORE R2, [x]

指令 \ 时钟	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I_1	IF	ID	EX	M	WB									
I_2		IF	ID	EX	M	WB								
I_3			IF				ID	EX	M	WB				
I_4							IF				ID	EX	M	WB

则这 4 条指令执行过程中 13 的 ID 段和 14 的 IF 段被阻塞的原因各是什么？

4) 若高级语言程序中某赋值语句为 $x = x * 2 + a$ ，x 和 a 均为 unsigned int 类型的变量，它们的存储单元地址分别表示为 [x]、[a]，则执行这条语句至少需要多少个时钟周期？要求模仿上图画出这条语句对应的指令序列及其在流水线中的执行过程示意图。



蓝蓝考研