

计算机系统概论（2022 秋） 作业 4

1. 某代码由 `foo.c` 与 `bar.c` 构成。内容如下：

```
foo.c:
    void p2(void);

    int main() {
        p2();
        return 0;
    }
```

```
bar.c:
    #include <stdio.h>

    extern char main;

    void p2() {
        printf("0x%x\n", (int)main);
    }
```

- 1) 请问能否正常联合编译？如果可以联合编译则运行结果如何？请说明你给出的回答的理由。
 - 2) 如果去掉 `bar.c` 中的 `extern` 关键字，能否正常联合编译？如果可以联合编译则运行结果如何？请说明你给出的回答的理由。
2. 对于如下代码 `foo.c`，如果编译为 `foo.o`，那么在 `elf` 文件的以下段中，会出现哪些符号？（如果有多种合法分布情况，则任意给出一种即可。）
3. `extern int add(int a, int b);`
 - 4.
 5. `inline int process(int *v1, int *v2, int *v3) {`
 6. `*v3 = add(*v1, *v2);`
 7. `}`
 - 8.
 9. `int a[100];`
 10. `extern int b[100];`
 11. `static int c[100];`
 - 12.
 13. `int total_process() {`

```

14.         for (int i = 0; i < 100; i++) {
15.             process(a+i, b+i, c+i);
16.         }
17.     }

```

```

.bss: _____
.data: _____
, text: _____
.symtab: _____

```

其中对于 total_process 函数中用到的符号，哪些会在编译期被定位，哪些会在链接期被定位？

编译期定位的符号： _____
 链接期定位的符号： _____

3. 下面的问题涉及虚拟地址转换为物理地址：

- 内存是字节可寻址的
- 内存访问是针对 **1 字节的字**(即本题的 word 就是 1 个 byte)
- 虚拟地址 16 位宽 / 物理地址 14 位
- 页面大小为 1024 字节
- TLB 是 4 路组相联 (4-way set associative)，共有 16 个表项。

TLB			
Index	Tag	PPN	Valid
0	8	7	1
	F	6	1
	0	3	0
	1	F	1
1	1	E	0
	2	7	0
	7	3	0
	B	1	1
2	0	0	0
	C	1	0
	F	8	1
	7	6	1
3	8	4	0
	3	5	0
	0	D	1
	2	9	0

Page Table					
VPN	PPN	Valid	VPN	PPN	Valid
00	2	0	10	1	1
01	5	1	11	3	0
02	7	1	12	9	0
03	D	1	13	7	1
04	F	1	14	D	0
05	3	1	15	5	0
06	B	0	16	E	1
07	9	0	17	6	0
08	7	1	18	1	0
09	C	0	19	0	1
0A	3	0	1A	8	1
0B	1	1	1B	C	0
0C	0	1	1C	0	0
0D	D	0	1D	2	1
0E	0	0	1E	6	1
0F	1	0	1F	3	0

在下表中，所有数字都是十六进制的。前 32 页的 TLB 和页表内容如下：

(1) 下面的框显示了虚拟地址的格式。指出(通过在图上标注)字段(如果存在)，这些字段将用于确定以下内容:(如果一个字段不存在，就不要在上面绘制)：VPO / VPN / TLBI / TLBT

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

类似的，在下图标注出物理地址的格式：PPO / PPN

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

(2) 对于给定的两个虚拟地址（0x2F09、0x0C53），请分别表示出相应的 TLB 表项和物理地址，并指出 TLB 是否命中、是否发生 page fault。如 page fault，请在“PPN”中输入“-”，C 部分留白。

A. Virtual address format (one bit per box)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

B. Address translation

Parameter	Value
VPN	0x
TLB Index	0x
TLB Tag	0x
TLB Hit? (Y/N)	
Page Fault? (Y/N)	
PPN	0x

C. Physical address format (one bit per box)

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

4. 程序运行之前需要为程序分配对应的内存空间，并为内存空间赋予一定的初始值和属性，下表为 x86_32 架构下用户空间的内存映射关系。请填写下表。并说明可执行文件对应的段（.data, .bss, .text）段分别会被以什么属性映射到哪部分内存空间中

内存起始地址	内存类型	内存初始值	内存属性
0xFFFFFFFF	内核地址	系统决定	不可读，不可写
0xC0000000	栈		
0x40000000	运行时堆空间		
由可执行文件决定			可读、可写
0x08048000 保留内存地址。			

.data:

.bss:

.text: