

## ICS 第 16 周小班练习答案

### 22 期末第三题 (链接)

符号	.symtab 条目?	符号类型	定义符号的模块	节或伪节名
x	是	全局	main.o	.data
y	否	/	/	/
z	是	全局	main.o	COMMON 或 .bss
n	否	/	/	/
addvec	是	外部	addvec.o	.text

编号	r.offset	r.type	r.symbol	r.addend	填入的值
(1)	0x32	R_X86_64_PC32	z	-4	81 2e 00 00
(2)	0x39	R_X86_64_PC32	x	-4	6a 2e 00 00
(3)	0x3e	R_X86_64_PC32	addvec	-4	41 00 00 00

动态链接器的路径是 /lib64/ld-linux-x86-64.so.2.

程序中 \_\_printf\_chk 函数的 PLT 表条目是 PLT[2], GOT 表条目是 GOT[4].

### 17 期末第五题 (异常控制流)

当  $N = 2$  且 E 为空时, 共有 6 行输出.

- 当 A 为 SIGUSR1, B 为 SIGUSR1 时, 最后一行输出为 456 a.
- 当 A 为 SIGUSR1, B 为 SIGUSR2 时, 最后一行输出为 1 abc.
- 当 A 为 SIGUSR2, B 为 SIGUSR1 时, 最后一行输出为 901 a.
- 当 A 为 SIGUSR2, B 为 SIGUSR2 时, 最后一行输出为 6 abc.

当  $N = 3$  且 E 为 exit(0) 时, 共有 6 行输出.

- 当 A 为 SIGUSR1, B 为 SIGUSR1 时, 最后一行输出为 5678 a.
- 当 A 为 SIGUSR1, B 为 SIGUSR2 时, 最后一行输出为 9 abcd.
- 当 A 为 SIGUSR2, B 为 SIGUSR1 时, 最后一行输出为 2345 a.
- 当 A 为 SIGUSR2, B 为 SIGUSR2 时, 最后一行输出为 6 abcd.

## 17 期末第六题 (虚拟内存)

第 2 行指令将虚拟地址 0x8040233A00 的内容读取到 %rcx, 查阅 TLB 知对应的物理地址为 0x4812A00, 对应第二个页表中索引号为 0x140 的条目, 所以载入到 %rcx 的物理页号为 0x4801.

第 3 行指令将 0x11000 加到 %rcx, 所以 %rcx 中的物理页号为 0x4812.

第 4 行指令将 %rcx 中的内容复制到虚拟地址 0x8040233108, 查阅 TLB 知对应的物理地址为 0x4812108, 对应第二个页表中索引号为 0x21 的条目, 所以**该条目的页面号修改为 0x4812**.

第 5 行指令将虚拟地址 0x8046621108 的内容读取到 %rax, 翻译时 TLB miss.

根据题目条件对比 TLB 与给出的两个页表的内容, 可以推断出前三级索引号为 1, 1, 1 的页表项指向第一个页表, 前三级索引号为 1, 1, 51 的页表项指向第二个页表.

对应第二个页表中索引号为 0x21 的条目, 所以载入到 %rax 的值与 %rcx 相同, 同时 TLB 中标记为 0x8046621 的项改为有效且物理页号为 0x4812.

发生了 1 次 TLB miss 和 0 次 page fault.

第 6 行指令将虚拟地址 0x8040382C10 的内容读取到 %r10, 翻译时 TLB miss.

对应第一个页表中索引号为 0x182 的条目, 所以 %r10 中的内容与物理地址 0x9C33C10 相同.

同时 TLB 中标记为 0x8040382 的项改为有效.

第 7 行指令将 %rax 中的内容复制到虚拟地址 0x8046740C10, 查阅 TLB 知对应的物理地址为 0x4801C10, 对应第一个页表中索引号为 0x182 的条目, 所以**该条目的页面号修改为 0x4812**.

第 8 行指令将虚拟地址 0x8040382C10 的内容读取到 %r11, 查阅 TLB 知对应的物理地址为 0x9C33C10, 所以 %r10 与 %r11 的内容相同.

第 9 行指令使 TLB 中标记为 0x8040382 的项改为无效.

第 10 行指令将虚拟地址 0x8030382C10 的内容读取到 %r12, 翻译时 TLB miss.

对应第一个页表中索引号为 0x182 的条目, 所以对应的物理地址为 0x4812C10,

对应第二个页表中索引号为 0x182 的条目, 所以 %r12 的值为 0x8ACD???, 与 %r11 无关.

同时 TLB 中标记为 0x8040382 的项改为有效且物理页号为 0x4812.

总共发生了 3 次 TLB miss, 2 处 TLB 项修改, 2 处页表项修改, 如上所示.