

处理器体系结构

P224-227

综述

本章主要介绍处理器硬件的设计。能帮助理解整个计算机如何工作。

Y86-64 指令集体系结构

定义一个指令集体系结构包括定义各种状态单元、指令集和他们的编码、一组变成范式和异常事件处理。

- 程序员可见的状态
 - Y86-64 类似 x86-64，有 15 个寄存器。每个寄存器存储 64 位的字。其中寄存器 %rsp 被用来入栈、出栈、调用和返回指令作为栈指针。

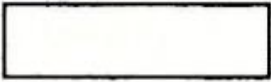
RF：程序寄存器

| | | | |
|------|------|------|------|
| %rax | %rsp | %r8 | %r12 |
| %rcx | %rbp | %r9 | %r13 |
| %rdx | %rsi | %r10 | %r14 |
| %rbx | %rdi | %r11 | |

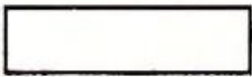
CC：条件码

| | | |
|----|----|----|
| ZF | SF | OF |
|----|----|----|

PC



Stat：程序状态



DMEM：内存

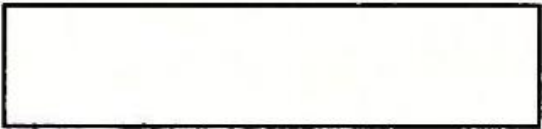


图 4-1 Y86-64 程序员可见状态。同 x86-64 一样，Y86-64 的程序可以访问和修改程序寄存器、条件码、程序计数器 (PC) 和内存。状态码指明程序是否运行正常，或者发生了某个特殊事件

- 指令集

| 字节 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------|---|----|----|----|---|---|---|---|------|---|
| halt | 0 | 0 | | | | | | | | |
| nop | 1 | 0 | | | | | | | | |
| rrmovq rA, rB | 2 | 0 | rA | rB | | | | | | |
| irmovq V, rB | 3 | 0 | F | rB | | | | | V | |
| rmmovq rA, D(rB) | 4 | 0 | rA | rB | | | | | D | |
| mrmmovq D(rB), rA | 5 | 0 | rA | rB | | | | | D | |
| OPq rA, rB | 6 | fn | rA | rB | | | | | | |
| jXX Dest | 7 | fn | | | | | | | Dest | |
| cmovXX rA, rB | 2 | fn | rA | rB | | | | | | |
| call Dest | 8 | 0 | | | | | | | Dest | |
| ret | 9 | 0 | | | | | | | | |
| pushq rA | A | 0 | rA | F | | | | | | |
| popq rA | B | 0 | rA | F | | | | | | |

图 4-2 Y86-64 指令集。指令编码长度从 1 个字节到 10 个字节不等。一条指令含有一个单字节的指令指示符，可能含有一个单字节的寄存器指示符，还可能含有一个 8 字节的常数字。字段 fn 指明是某个整数操作(OPq)、数据传送条件(cmovXX)或是分支条件(jXX)。所有的数值都用十六进制表示

可以看到：

- movq 在 Y86-64 上的对照，增加了首部两个参数，表示源类型和目的类型。
- 4 个证书操作指令
- 7 个跳转指令
- 6 个条件传送指令