

别主要在于它们的封装方式。控制器是 I/O 设备本身或者系统的主印制电路板(通常称作主板)上的芯片组。而适配器则是一块插在主板插槽上的卡。无论如何, 它们的功能都是在 I/O 总线和 I/O 设备之间传递信息。

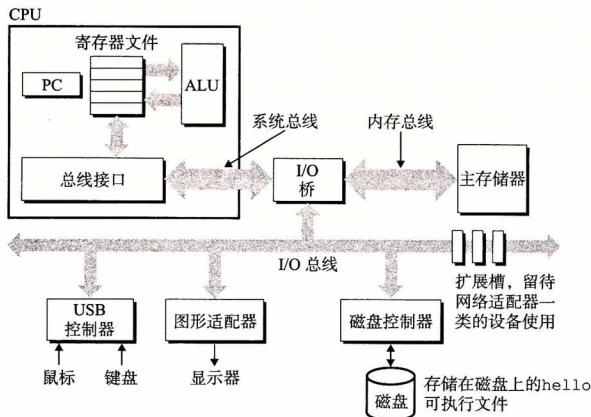


图 1-4 一个典型系统的硬件组成

CPU: 中央处理单元; ALU: 算术/逻辑单元; PC: 程序计数器; USB: 通用串行总线

第 6 章会更多地说明磁盘之类的 I/O 设备是如何工作的。在第 10 章中, 你将学习如何在应用程序中利用 Unix I/O 接口访问设备。我们将特别关注网络类设备, 不过这些技术对于其他设备来说也是通用的。

### 3. 主存

主存是一个临时存储设备, 在处理器执行程序时, 用来存放程序和程序处理的数据。从物理上来说, 主存是由一组动态随机存取存储器(DRAM)芯片组成的。从逻辑上来说, 存储器是一个线性的字节数组, 每个字节都有其唯一的地址(数组索引), 这些地址是从零开始的。一般来说, 组成程序的每条机器指令都由不同数量的字节构成。与 C 程序变量相对应的数据项的大小是根据类型变化的。比如, 在运行 Linux 的 x86-64 机器上, short 类型的数据需要 2 个字节, int 和 float 类型需要 4 个字节, 而 long 和 double 类型需要 8 个字节。

第 6 章将具体介绍存储器技术, 比如 DRAM 芯片是如何工作的, 它们又是如何组合起来构成主存的。

### 4. 处理器

中央处理单元(CPU), 简称处理器, 是解释(或执行)存储在主存中指令的引擎。处理器的核心是一个大小为 1 个字的存储设备(或寄存器), 称为程序计数器(PC)。在任何时刻, PC 都指向主存中的某条机器语言指令(即含有该条指令的地址)。<sup>①</sup>

从系统通电开始, 直到系统断电, 处理器一直在不断地执行程序计数器指向的指令, 再更新程序计数器, 使其指向下一条指令。处理器看上去是按照一个非常简单的指令执行模型来操作的, 这个模型是由指令集架构决定的。在这个模型中, 指令按照严格的顺序执行, 而执行一条指令包含执行一系列的步骤。处理器从程序计数器指向的内存处读取指

① PC 也普遍地被用来作为“个人计算机”的缩写。然而, 两者之间的区别应该可以很清楚地从上下文看出来。