

✓ 你如何理解硬、软件逻辑等价性?

1.5 冯·诺依曼计算机的特点是什么?

✓ 讨论将程序和数据存放在同一存储器中的优缺点。

✓ 在存储程序计算机中,CPU 正在执行的程序所包含的指令和数据均以二进制形式存储于主存储器,CPU 需要区分指令和数据吗?为什么?CPU 如何区分?

✓ 在存储程序计算机中,指令在主存储器中按顺序存放,其优点是什么?

1.4 是指在逻辑功能实现层面,硬件和软件之间存在可相互替代

关系。计算机的某些功能既可以由硬件实现,也可以由软件实现,因此在一定意义上是  
没有绝对严格的界面。

软硬件界面的划分也不是一成不变的。随着超大规模集成电路技术的发展,一部分  
软件功能由硬件实现,比如目前操作系统已实现了部分固化。但是对某个特定功能是由硬件实现还是  
软件实现,取决于当时的成本、速度等因素,也就是说,对于某个特定功能用硬件或者软件都可  
以实现,但是由硬件或者软件实现后所能达到的计算机系统性能是有差异的,即所谓软件  
和硬件的“逻辑等价性”。

1.6 优点:

① 简化了计算机的结构:不需要为程序和数据分别设置独立的存储设备

② 提高了存储器的利用率:可以根据程序和数据的实际需求灵活分配存储器

③ 便于程序的加载和执行:程序和数据在同一存储器中,计算机在执行程序时,  
方便获取指令和操作数

缺点:

① 可能导致指令和数据的访问冲突:当 CPU 同时需要取指令和取操作数时,  
会争夺存储器的访问权,影响速度

② 存在一定的安全风险,如果程序出错,可能会误操作数据区域

1.7

需要区分

原因:指令是控制计算机操作的命令,CPU 需要按照指令的要求去执行特定的

操作，而数据是指令操作的对象，CPU对数据进行相应的处理（如计算、存储）不区分就无法正常执行程序了

区分方式：主要通过时间和上下文来区分，在取指周期，CPU从存储器中取出的是指令，将其送入指令寄存器；在执行周期，根据指令的要求，从存储器中取出的是数据，也可以通过指令格式和地址等信息，结合CPU的工作周期来判断当前从存储器中获取的是指令还是数据。

1.8：

1. 硬件简单：使程序计数器（PC）的设计和指令预取机制变得非常简单高效
2. 存储高效：充分利用连续内存空间，避免碎片，简化内存管理
3. 直观易管理：符合人类顺序思维，便于编译、调试和程序地址定位
4. 支持灵活控制流：为跳转、循环等非顺序操作提供了稳定且可预测的基础框架。