

COD HW5

蔡豪语

高能效智能计算实验室

8.23

在中断处理过程中，“保护现场”需要完成哪些任务？如何实现？

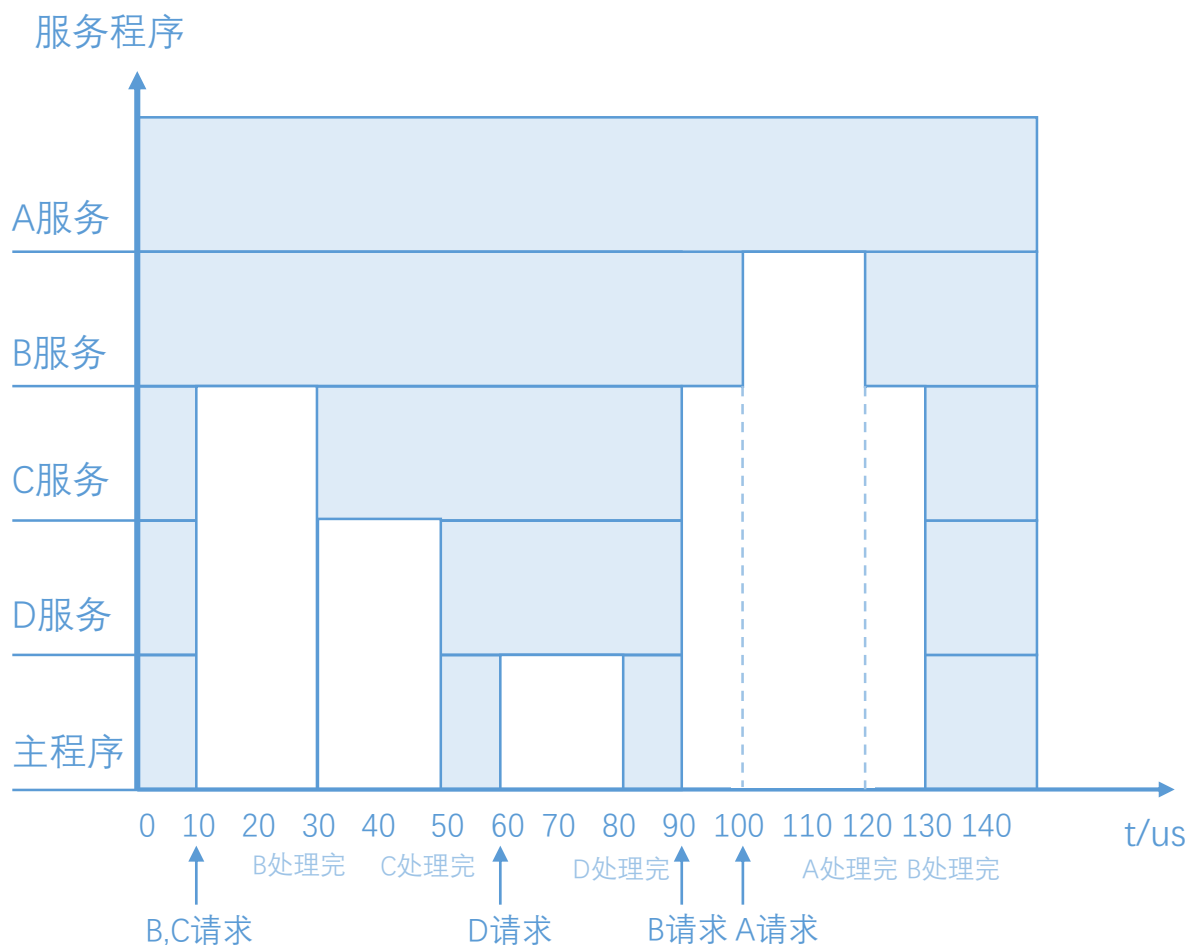
答：保护现场应该包括保护程序断点和保护CPU内部各寄存器内容的现场两个方面。程序断点的现场由中断隐指令完成，各寄存器的内容可在中断服务程序中由用户(或系统)用机器指令编程实现。

保护程序断点：将当前程序计数器PC的内容(程序断点)保存到存储器中。它可以存在存储器的特定单元(如0号地址)内，也可以存入堆栈。

保护寄存器内容：具体而言，可在中断服务程序的起始部分安排若干条存数指令，将寄存器的内容存至存储器中保存，或用进栈指令(PUSH)将各寄存器的内容入堆栈保存，即将程序中断时的“现场”保存起来。

8.24

现有A、B、C、D 4个中断源，其优先级由高到低按A→B→C→D顺序排列。若中断服务程序的执行时间为20 μ s，根据下图所示时间轴给出的中断源请求中断的时刻，画出CPU执行程序



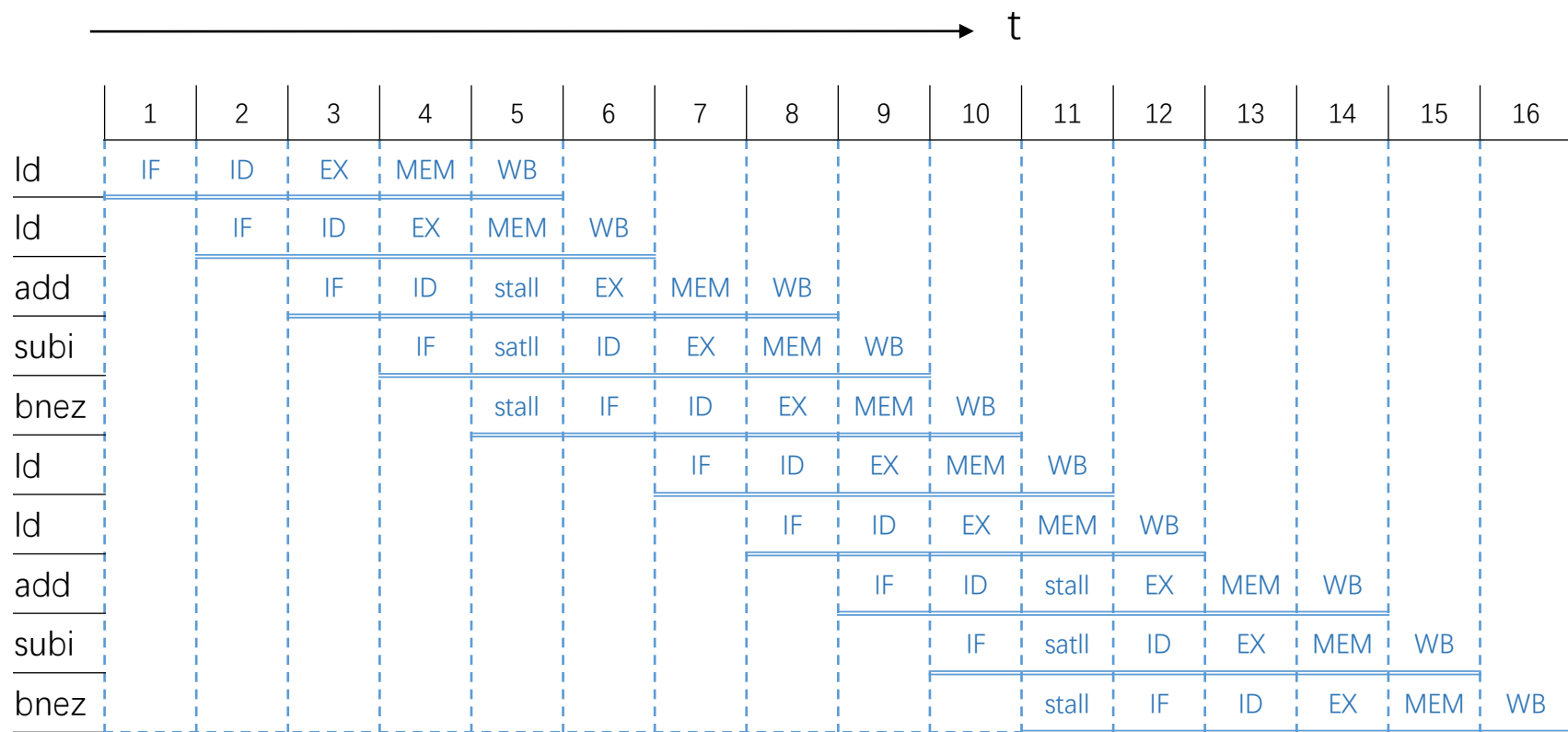
4.25

```
LOOP: ld    x10, 0(x13)
      ld    x11, 8(x13)
      add   x12, x10, x11
      subi  x13, x13, 16
      bnez  x12, LOOP
```

如果使用完美的分支预测(即没有控制冒险带来的流水线停顿), 流水线中没有使用延迟槽, 采用硬件前递解决数据冒险, 分支指令在EX阶段判断是否跳转。

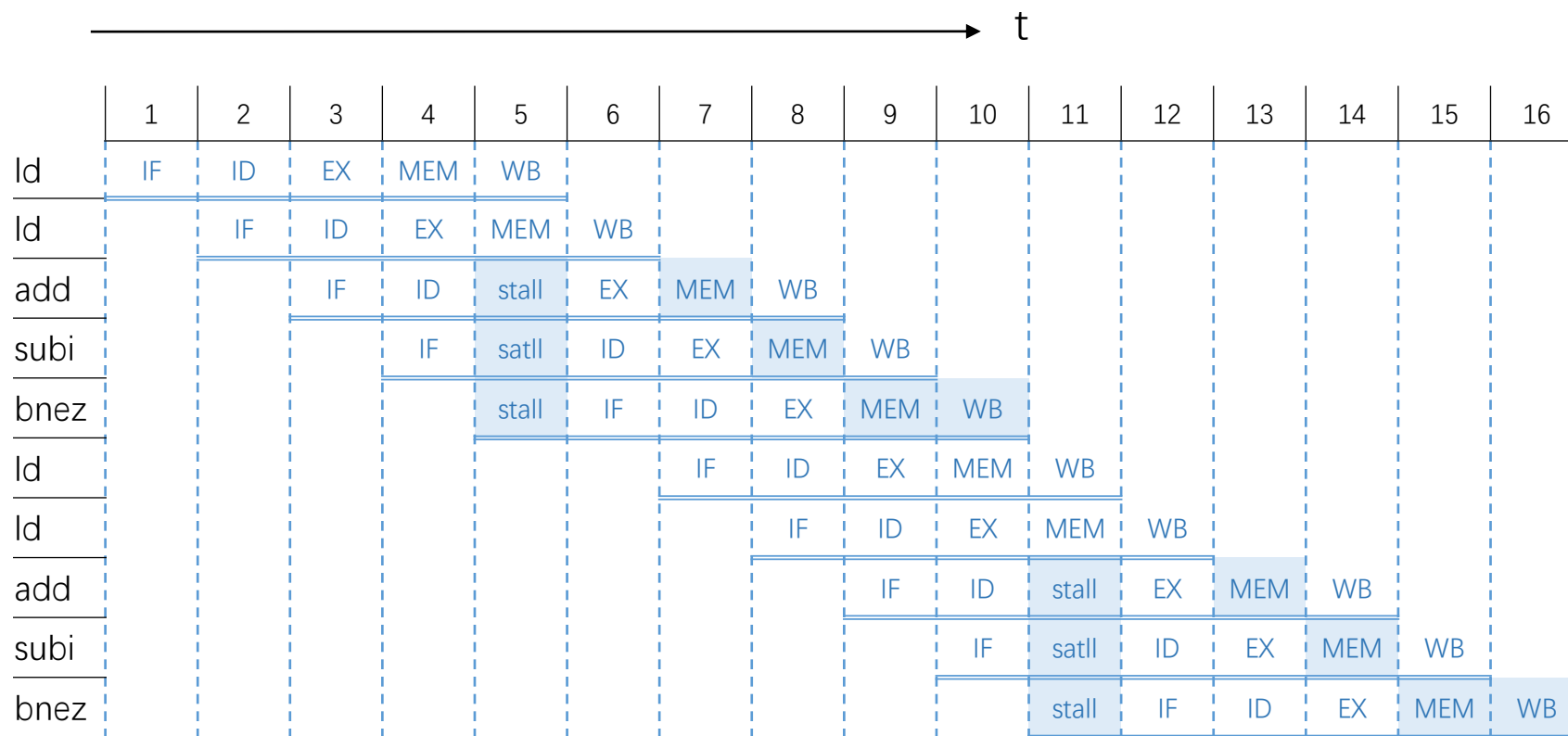
4.25.1

给出该循环中前两次循环的流水线执行图



4.25.2

标注出没有进行有用操作的流水级。当流水线全负荷工作时，所有五个流水段都在进行有用操作的情况多久会出现一次？(从subi指令进行IF阶段开始计算，到bnez指令进入IF阶段结束。)



用浅蓝色标注无用流水段。
由流水线执行图可观察到：
不存在所有五个流水段都在进行有用操作的情况