

《计算机原理》 教案

学科	计算机应用	课题	第八章 输入/输出系统		课次
			8.3 程序中中断方式		
授课时间			课的类型	新授课	
授课方法	讲授法、启发、指导		授课时数	2	
教 具	计算机一台、多媒体幻灯片演示		授课班级		
教学目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解中断的基本概念 2. 掌握中断系统的组成 3. 掌握中断的处理过程 4. 了解多重中断 			审 批 意 见	
教学重点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中断的基本概念 2. 中断系统的组成 3. 中断的处理过程，多重中断 				
教学难点					
教 学 设 计					附 记
教师讲解，学生思考、记忆；教与学对应的全链式教学法					

教 学 内 容	教师活动	学生活动
<p>导入：提问：程序查询方式缺点：采用程序查询方式，当外设速度较低时，CPU 大量的时间花在查询上，不能处理其它事务，也不能对突发事件作出反应。</p> <p>可以举例：一个学生家长来校需要学生去车站接，有两种方式：一种方式 学生不断询问家长来了没有 另一种方式，学生听课，家长到了通知学生去接，学生暂停听课，去接，接回再继续听课。</p> <p style="text-align: center;">8.3 程序中断方式</p> <p>8.3.1 中断的基本概念</p> <p>1. 定义</p> <p>中断是由 I/O 设备或其它非预期的急需处理的事件引起的。它使 CPU 暂时中断当前正在执行的程序，而转去执行另一个 中断服务程序去处理这些事件（为中断源服务）。</p> <p>处理完后再返回原来的程序断点继续执行原来的程序。</p> <p>由于处理突发事件是以 CPU 执行中断处理程序的方式进行的，因此这种控制方式称为“程序中断控制方式”，简称为“中断”。</p> <p>中断请求：外部事件对 CPU 执行程序所提出服务请求。</p> <p>中断响应：CPU 对中断请求认可</p> <p>断点：原程序被告中断的位置</p> <p>中断服务程序：用于处理中断事件的程序</p> <p>现场：原程序中各种通用寄存器内容</p> <p>现场保护：中断程序开始时首先要保存原程序中各通用寄存器内容</p> <p>现场恢复：中断程序结束前恢复保存的寄存器内容</p> <p>中断返回：从中断程序返回到被告中断的位置</p>	<p>提问：</p> <p>总结：归纳程序查询方式，进入教学课题。</p> <p>讲授：新课（多媒体幻灯片演示和板书）</p> <p>提问：程序查询方式的缺点。</p> <p>总结：采用程序查询方式，当外设速度较低时，CPU 大量的时间用于无效的查询，不能处理其他事务，也不能对其他突发事件及时作出反应。</p>	<p>思考、回答并相互补充。</p> <p>思考、回答并相互补充。</p>

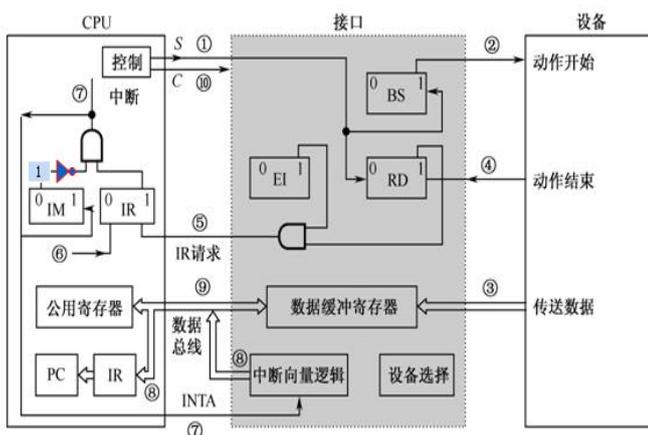
中断在两个重要特征：程序切换（主程序切换到中断程序），随机性。

2. 向量中断和非向量中断

(1) 向量中断 外部设备在提出中断请求的同时，通过硬件向主机提供**中断服务程序的入口地址**，这叫做**向量地址**。主机响应中断后，就根据向量地址直接转入相应的中断服务程序。这种具有**产生向量地址的中断功能**，称为向量中断。（由硬件产生向量地址）

(2) 非向量中断 非向量中断不能直接提供中断服务程序的入口地址，而要采用软件查询措施，最后找到服务程序的入口地址。（同软件和生向量地址）

8.3.2 程序中中断方式接口



程序中中断方式基本接口如图所示，程序控制由外设接口的状态和 CPU 两方面来控制。在接口方面，有决定是否向 CPU 发出中断请求的机构，主要是接中中的“准备就绪”标志 (RD) 和“允许中断”标志 (EI) 两个触发器。在 CPU 方面，有决定是否受理中断请求的机构，主要是“中断请求”标志 (IR) 和“中断屏蔽”标志 (IM) 两个触发器。

8.3.3 中断系统的组成

1. 中断源及分类

中断源是指能够引起中断的事件或能够发生中断请求的来源称为中断源。

提问：简述中断的分类。

思考、回答并相互补充。

提问：简述中断信号的传送过程。

思考、回答并相互补充。

提问：简述如何完成中断的禁止和开放。

思考、回答并相互补充

提问：简述中断响应的条件及过程。

思考、回答并相互补充。

<p>输入/输出设备中断</p> <p>数据通道中断</p> <p>实时时钟中断</p> <p>故障中断</p> <p>系统中断</p> <p>2. 中断请求的提出</p> <p>①中断源的建立</p> <p>用触发器记录中断事件发生。</p> <p>②中断信号的传送</p> <p>外设中断请求通过中断请求线向 CPU 提出，有单线，多线，多线多级中断。</p> <p>如图 8-6</p> <p>3. 中断排队</p> <p>中断排队，也就是中断的优先权问题。当多个中断源同时向 CPU 发出中断请求时，CPU 就要根据设备的轻重缓急，把各个设备或说是将各个中断源排队，先响应紧迫程度高的设备的请求。如图 8-7 所示。</p> <p>判别各设备优先权级别的方法有：硬件判优或软件判优。</p> <p>4. 中断的禁止（屏蔽）和开放</p> <p>中断开放：中断源有中断请求，其对应的中断触发器置 1，参加排与排队判优，等待处理机为它服务。</p> <p>中断的禁止（屏蔽）中断触发器置 0，不参加排与排队判优</p> <p>中断屏蔽高一级中断能打断低级中断子程序。</p> <p>8.3.4 中断的处理过程</p> <p>中断的处理过程可分为中断请求、中断响应、中断处理、中断返回四个阶段。下面将分别</p> <p>1. 中断请求</p> <p>由中断源提出中断请求。中断源向中央处理器发</p>	<p>提问：实现一次完整的中断处理过程，需要几个步骤。</p>	<p>思考、回答并相互补充。</p>
--	--	---------------------------

出中断请求需要有两个条件，即：

外设本身工作完毕；系统允许外设发中断请求。

2. 中断响应

中断响应是指处理机从发现中断请求，中止现行程序到引出中断服务程序这一过程，即完成由现行程序状态切换到中断服务程序状态的转换过程。

3. 中断处理

中央处理器执行中断服务程序。中断服务程序的处理功能，由中断处理的任务来决定。

4. 中断返回

由事先放在中断服务程序末尾的一条中断返回指令实现。当服务程序完成处理任务即将返回原程序时，应使 CPU 的有关状态恢复到被中断之前，为此应当恢复现场与打开允许中断触发器。

在**恢复现场时不允许被打扰**，CPU 应处于关中断的状态。对于多重中断方式，此时应暂时关中断，再恢复现场。对于单级中断方式，处理过程本来就处于关中断状态。

当完成恢复现场之后，执行开中断指令，然后执行返回主程序指令。开中断指令一般在完成开中断指令后，立即转入下一条指令。

实现一次完整的中断处理过程，一般要经过以下几个步骤：中断源提出中断请求；当现行指令执行完毕处理机响应中断，即由硬件直接形成一条隐指令，由隐指令来完成对关键硬件状态的保护，并转入中断服务程序；中断服务程序在完成其他必要的现场保护后，便对中断源进行具体的服务处理；中断处理完成后，中断服务程序把原来保存的现场恢复；最后返回中断点。中断返回可以在中断服务程序的最后安排一条专用的中断返回指令来实现，该指令的功能就是用

<p>来恢复关键的硬件状态，返回到中断点。</p> <p>8.3.4 多重中断</p> <p>多重中断是指在处理某一中断过程中又有比该中断优先级别高的中断请求，于是中断原中断服务程序的执行，而又去执行新的中断处理。这种多重中断又被称为中断嵌套。</p> <p>1. 特点</p> <p>(1) 有相当数量的中断源；</p> <p>(2) 每个中断被分配给一个优先级别；</p> <p>(3) 优先级别高者可打断优先级别低的中断服务程序。</p>		
总结	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中断的基本概念 2. 中断系统的组成 3. 中断的处理过程 4. 多重中断 	
作业	教材：(P136) 1~9 (P142) 5, 6	
课后感		