实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | 实验一 虚拟机硬件的模拟 | | |
| 实验教室 | 丹青913 | 实验日期 | 2024年4月17日 |
| 学 号 | 2022211477 | 姓 名 | 王有强 |
| 专业班级 | 计算机科学与技术04班 | | |
| 指导教师 | 卢洋 | | |

东北林业大学

信息与计算机科学技术实验中心

|  |
| --- |
| 1. 实验目的   实现虚拟机的硬件组件的模拟：  1. 实现虚拟机的内存；  2. 实现虚拟机的寄存器；  3. 实现虚拟机的指令系统。 |
| 1. 实验环境   Windows11、LC-3虚拟机 |
| 1. 实验内容及结果 2. 内存   LC-3有65,536个内存位置（16 bit无符号整形能寻址的最大值），每个位置可以存储一个16-bit 的值。这意味着它总共可以存储128KB数据（64K \* 2Byte）。在程序中，这个内存会以简单数组的形式存放数据：  2. 寄存器  一个寄存器就是CPU上一个能够存储单个数据的槽（slot）。寄存器就像是 CPU 的 “工作台” （workbench），CPU要对一段数据进行处理，必须先将数据放到某个寄存器中。但因为寄存器的数量很少，因此在任意时刻只能有很少的数据加载到寄存器。  计算机的解决办法是：首先将数据从内存加载到寄存器，然后将计算结果放到其他寄存器，最后将最终结果再写回内存。  LC-3 总共有10个寄存器，每个都是16比特。其中大部分都是通用寄存器，少数几个用于特定目的：  8 个通用目的寄存器（R0-R7）；  1 个程序计数器（program counter, PC）寄存器；  1 个条件标志位（condition flags，COND）寄存器。  通用寄存器可以用于执行任何程序计算；程序计数器（PC）是一个无符号整数，表示内存中将要执行的下一条指令的地址；条件标记寄存器记录前一次计算结果的正负符号。  和内存一样，也用数组来表示这些寄存器：  3. 指令集  一条指令就是一条CPU命令，指令告诉CPU执行什么任务，例如将两个数相加。一条指令包含两部分：  操作码（opcode）：表示任务的类型；  操作数（operand）：表示执行任务所需的参数。  每个操作码代表CPU“知道”的一种任务。在LC-3中只有 16 个操作码。计算机能够完成的所有计算，都是这些简单指令组成的指令流。每条指令16比特长，其中最左边的4个比特存储的是操作码，其余的比特存储的是参数。  源代码中定义了这些操作码，是按顺序定义的，这样每条指令就可以获得正确的枚举值：  4. 条件标识位  R\_COND寄存器存储条件标记，其中记录了最近一次计算的执行结果。这使得程序可以完成诸如 if(x > 0) { ... } 之类的逻辑条件。每个CPU都有很多条件标志位来表示不同的情形。LC-3只使用3个条件标记位，用来表示前一次计算结果的符号：注：<<和>>表示移位操作。 |

|  |
| --- |
| 1. 实验过程分析与讨论 |
| 五、指导教师意见  指导教师签字：卢洋 |