实验报告

新疆大学

信息科学与工程学院

**课程名称**： 数字电路实验 **班级**： 计算机科学与技术20-1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **实验名称** | **日期** | **地点** | **成绩** |
| **刘宇诺** | **加法器的设计与实现** | **11.22** | **信息技术综合实验楼A502** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 总分 |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. 实验目的（5分）

|  |
| --- |
| 1、掌握 EDA 技术常用开发工具 Quartus II 软件、VHDL 编程语言及各模块  主要功能；  2、掌握 EDA 设计流程；  3、理解半加器、全加器的工作原理。 |

1. 设备仪器/软件环境（5分）

|  |
| --- |
| 计算机、Quartus II软件、草稿纸、记录纸、铅笔。 |

1. 实验原理（30分）

|  |
| --- |
| 1、半加器  计算机中数的操作都是以二进制进位的，最基本的运算就是加法运算。按照进位是否加入，加法器分为半加器和全加器电路两种。计算机中的异或指令的功能就是求两个操作数各位的半加和。一位半加器有两个输入、输出。    半加器的两个输入所对应的管脚同两位拨码开关相连,两个输入管脚名为 A、B；两个输出所对应的管脚同两位发光二极管相连,两个输出管脚名为 CO 和 S，其中 CO表示进位，S 表示相加结果。  1A7BE4006AD530924B32C3D7CFFB9772  2、全加器  计算机中的加法器一般就是全加器，它实现多位带进位加法。下面以一位全加器介绍。一位全加器有三个输入、两个输出。    全加器的三个输入所对应的管脚同三位拨码开关相连,三个输入端子是 a、b、 cin，分别代表 Ai、Bi、Ci-1；两个输出所对应的管脚同两位发光二极管相连， 两个输出端子是 c0、sum，分别代表 Ci 、Si。 |

1. 实验内容与步骤（20分）

|  |
| --- |
| 1、选择III里的10E144C8芯片。     1. 选择出两个输入、两个输出、一个异或门、一个与门，按照电路图连接好，进行编译。     3、进行针脚设置，输入端A为pin\_10，输入端B为pin\_30，输出端CO为pin\_1，输出端S为pin\_2。    4、选择VWF,准备开始仿真。    5、将针脚列列表导入。    6、选择Quartus II Simulator 进行仿真。    仿真结果：    7、将做好的半加器保存为器件，方便做全加器时使用。    8、将半价器（取的名字为add）的两个文件保存到全加器的根目录中。    9、利用半加器设计好全加器，进行连接，编译。    10、进行针脚设置。    11、进行仿真 |

1. 实验结果与分析（30分）

|  |
| --- |
| 半加器的仿真结果如图：    CO为进位，S为两个数的合，所以A、B两位都为零时，输出端也全为零；A+B=1时，S为1，CO为0；A+B=2时，S为0，CO为1；  如图最后一列，A为1，B为1，相加有进位，所以CO为1，S为0，结果符合；  仿真结果符合逻辑，仿真正确，设计成功。  全加器的方正结果如图：    全加器有三个输入段，两个输出段。输入段A、B为输入数，COi为来自低位的进位；输出端SUM为两数之和，COUNT为进位。  当A、B、COi不是全为1时，全为0，输出也都为0；只有一个为1时，SUM为1，COi为0；只有两个1时，SUM为0，COi为1；  当三个输入全为1时，1+1+1=3，3%2=1，会有一个进位和一个余数1，SUM为1，COi为1；  如仿真结果的最后一列，三个输入都为1，输出SUM=1,COi=1，符合逻辑；  其他仿真结果也符合逻辑，所以仿真正确，设计成功。 |

1. 总结实验注意事项（10分）

|  |
| --- |
| 在创建文件时要选择好保存路径，避免寻找时不方便；  先了解清初实验原理在进行软件上手；  画好电路图，再开始软件上的器件连接，避免在实验过程中遇到问题无法解决，而造成实验中断；  使用前要先了解Quartus II 软件操作关键步骤；  思考题   1. EDA 的设计流程？   创建一个工程项目—选择好芯片—设计输入—设计处理—设计输出—选择好器件连接编译—设置针脚—进行仿真验证逻辑正确性。   1. 如何根据半加器构成全加器？   半加器可以将两个输入进行相加，分别输出“和”和“进位”；利用一个半加器将两个输入A B进行相加得到和S1和一个进位CO1；再利用一个半加器将S1和来自低位的进位相加得到最终的和SUM和一个进位CO2；  如果A+B有进位的话，则S1=0，CO1=1，来自地位的进位为1或0 与S1相加都不会有进位所以CO2=0；  如果A+B没有进位的话，则CO1为0，当S1与来自低位的进位相加是无论有无有进位，CO1与CO2都不会同时有进位；  所以CO1 CO2不会同时为1；  CO1 CO2可以用一个或门进行连接输出端为最终的进位。 |