|  |
| --- |
| **北 京 邮 电 大 学**  **实 验 报 告**  **课程名称 数字逻辑与数字系统实验**  **实验名称 时序逻辑综合实验报告**  **计算机学院2020211302班 姓名 鄭毓恒**  **教师 杨秦 成绩\_\_\_\_\_\_**  **2021年12月7日** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验三 触发器**  **实验目的**  1. 掌握RS触发器、D触发器、JK触发器的工作原理。  2. 学会正确使用RS触发器、D触发器、JK触发器。  **测试环境**  Quartus II 软件  **被测芯片**  二输入四与非门：74LS00    双D触发器：74LS74    双JK触发器：74LS107    **被测电路**  1.用74LS00构成一个RS触发器。改变R,S的电平，观测并记录Q,Q′ 的值  被测电路：    2. 双D触发器74LS74中一个触发器功能测试  （1）改变CLR, PR的电平，观察并记录Q,Q′的值  被测电路：    （2）在（1）的基础上，置CLR, PR引脚为高电平，D(数据)引脚接电平开关输出，CP(时钟)引脚接单脉冲。在D为高电平和低电平的情况下，分别按单脉冲按钮，观察Q,Q′的值，记录下来.  被测电路：    （3）在（1）的基础上，将D引脚接10MHz脉冲源，CP引脚接100MHz脉冲源。同时观测D端和CP端，记录波形；同时观测D端，Q端，记录波形。分析原因。  被测电路：    3. 制定对双JK触发器74LS107 一个JK触发器的测试方案，并进行测试。  被测电路：    **测试结果**  1.用74LS00构成一个RS触发器。改变R,S的电平，观测并记录Q,Q′ 的值  仿真波形图：  2为R，4为S，1为Q’，6为Q。    真值表：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | S | R | Qn | Qn+1 | 功能 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 保持 | | 0 | 0 | 1 | 1 | | 0 | 1 | 0 | 1 | 置“1” | | 0 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 置“0” | | 1 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 0 | 0 | 保持 | | 1 | 1 | 1 | 1 |   2. 双D触发器74LS74中一个触发器功能测试  （1）改变CLR, PR的电平，观察并记录Q,Q′的值  仿真波形图：    真值表：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | CLR | PR | Qn | Qn+1 | 功能 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 置“0”（CLR优先） | | 0 | 1 | 1 | 0 | 置“0” | | 1 | 0 | 0 | 1 | 置“1” | | 1 | 1 | 0 | 0 | 保持 |   （2）在（1）的基础上，置CLR, PR引脚为高电平，D(数据)引脚接电平开关输出，CP(时钟)引脚接单脉冲。在D为高电平和低电平的情况下，分别按单脉冲按钮，观察Q,Q′的值.  仿真波形图：    真值表：  CLR=‘1’，PR=‘1’.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | D | Q | Q’ | | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 0 |   （3）在（1）的基础上，将D引脚接10MHz脉冲源，CP引脚接100MHz脉冲源。同时观测D端和CP端，记录波形；同时观测D端，Q端，记录波形。  仿真波形图：    3. 制定对双JK触发器74LS107 一个JK触发器的测试方案，并进行测试。  仿真波形图：    真值表：   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | CLR | J | K | Qn | Qn+1 | 功能 | | 0 | X | X | X | X | 置“0” | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 保持 | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 置“0” | | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 置“1” | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 反转 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |   **实验结论**   1. 用74LS00构成一个RS触发器。改变R,S的电平，观测并记录Q,Q′ 的值   根据测试结果仿真波形图以及真值表，可得出用两个74LS00构成的RS触发器的功能。当R和S均为低电平或均为高电平，Q保持。当S=1， R=0，Q置为“0”。当S=0, R=1, Q置为“1”。可得Qn+1= ~(S)+RQn.该RS触发器透过改变R，S的电平触发。   1. 双D触发器74LS74中一个触发器功能测试   根据测试结果仿真波形图以及真值表，可得出双D触发器74LS74的功能。当CLR接低电平，触发器置“0”；当PR接低电平，触发器置“1”。并且，当CLR和PR皆为低电平，触发器依然置“0”，可见CLR的优先级比PR高。当CLR和PR为1，触发器状态保持。根据（2）的真值表，可得Qn+1=D.  74LS74触发器通过清零端CLK、置位端PR和输入D触发，并且是时钟信号的上升沿触发。   1. 制定对双JK触发器74LS107 一个JK触发器的测试方案，并进行测试。   根据测试结果仿真波形图以及真值表，可得出双JK触发器74LS107的功能。当CLR接低电平，触发器置“0”. 当J和K皆为低电平，触发器状态保持。当J为低电平和K为高电平，触发器置“0”. 当J为高电平和K为低电平，触发器置“1”. 当J和K皆为高电平，触发器状态反转。可得Qn+1=JQn’+K’Qn.  74LS107触发器通过清零端CLR，输入J和K触发，并且是时钟信号的上升沿触发。JK触发有使现有状态反转的功能。 |

|  |
| --- |
| **实验四 简单时序电路**  **实验目的**  掌握简单时序电路的分析,设计,测试方法。  **测试环境**  实验器件和设备：  双J-K触发器：74LS107；  四2输入与非门：74LS00； TEC8数字电路实验系统；TBS1102B-EDU双踪示波器。  **被测芯片**  双JK触发器74LS107    四2输入与非门74LS00    **被测电路**    **测试结果**  用单次脉冲做计数脉冲时， Q3，Q2，Q1，Q0的状态转移表：  初始状态为0000，状态1001的下一态是0000，实现十进制计数。    连续时钟下Q3，Q2，Q1，Q0的波形：  上方波形为Q3的波形，下方为Q2的波形。    上方波形为Q3的波形，下方为Q1的波形。    上方波形为Q3的波形，下方为Q0的波形。    **实验结论**  使用双JK触发器以及与非门，合理接线，可实现有十个状态的四个JK触发器的状态转移图，实现十进制计数。并且，接上连续的时钟信号，观测输出波形，可得Q3至Q0的连续波形。按频率排序，Q0>Q1>Q2>Q3.  **综合实验总结**  通过两次实验，了解触发器以及简单时序电路的工作原理和逻辑功能，如双D触发器74LS74，双JK触发器74LS104，并且对这些触发器芯片的结构和使用方法有了一定的认识，掌握利用触发器实现简单时序电路的基本方法，掌握TEC8数字电路实验系统和Quartus II仿真数字电路软件的使用方法。 |