# 实验报告模板

华南理工大学

《计算机组成原理》课程实验报告

实验题目： 《数据表示》

姓名： 陈映松 学号： 202130442563

班级： 21计科(2)班 组别：

合作者：

指导教师： 张齐

|  |
| --- |
| **实验概述** |
| 【实验目的及要求】  实验目的：   1. 理解英文ASCII码和汉字字形码显示的基本原理 2. 掌握奇偶校验的基本原理及其门电路结构 3. 理解海明校验码设计原理与检错、纠错电路设计 4. 掌握CRC循环冗余校验码的基本原理和串行/并行实现电路   实验要求：  1.利用ASCII码显示电路图，设置相应数据并控制输入端电平观察输出端数据。  2.利用汉字字形码显示电路图，设置相应数据并控制输入端电平观察输出端数据。  3.利用偶校验码的编码与译码电路图，设置相应数据并控制输入端电平观察输出端数据。  4.利用海明码的编码/译码电路图，设置相应数据并控制输入端电平观察输出端数据。  5.利用CRC校验码电路图，设置相应数据并控制输入端电平观察输出端数据。  【实验环境】  Proteus 8.1  Digiblock  Java配置环境 |
| **实验内容** |

|  |
| --- |
| 【实验过程】   1. 实验步骤：   1：ASCII码  （1） ASCII码（美国标准信息交换码），为全世界通用的字符编码标准。ASCII 码由 7 个  进制位 b6～b0 表示，最多可表示 128 种字符，如图所示。  （2） ASCII 码字符显示电路如下图 1.1 所示，图中存储器 ROM 的地址 0x0~0xB 保存的 ASCII64 码字符串是“Hello world”（注意：空格也是 ASCII 码字符显示），由加法计数器 Counter 驱 动输出。仿真运行后，Keyboard 端口自动弹出，可左键点击界面后直接敲入字符（图中 Keyboard 初始化数据是”HELLO!”）。当 C 端上升沿时刻，Keyboard 依次输出 ASCII 码中的 数据，同时界面显示不断清除已输出到 D 端的数据。Terminal 端则相反，C 端上升沿时刻，不断显示收到的 ASCII 码字符。  （3）根据图 1.1 的 ASCII 码显示电路图，设置输入端的相应数据，并控制相应输入端的电  平；观察输出端的电平和数据，并将结果填入表中。  2：汉字字形码   1. 汉字的字形码是将汉字字形经过点阵数字化后形成的一串二进制数，用于汉字的显示和打印。常见的点阵有：16×16（32byte/字），24×24（72byte/字）和 32×32（128byte字）。将所有汉字的字模点阵代码按内码顺序集中起来，构成汉字的字模库。 一般字符显示器会自带字模库（EEPROM*）。* 2. 汉字字形码显示电路如下图 1.2 所示，注意：Avoid Flickr 必须勾选，LED-Matrix 端口右键设置界面的 Rows 选项对应其 r-data 端口数据宽度(16bit 即 4bit 地址)，Address bits of columns 选项对应其 c-addr(16 列 即 4bit 地址)。   （3） 根据图 1.2 的汉字字形码显示电路图，依据第②的描述，设置输入端的相应数据，并控制相应输入端的电平；观察输出端的电平和数据，并将结果填入表 1.2 中。  3.奇偶检验码  （1）奇偶校验码的测试电路如图（图中所示为偶校验码电路，奇校验码类似）  （2）根据图 1.3 的偶校验码的编码与译码电路图，设置输入端的相应数据，观察输出端的数据，并将结果填入表 1.3 中。  4：海明校验码  （1）海明（Hamming）码不仅可以发现错误，还能定位出错的位置（前提是仅有一位翻转  导致错误）。假设数据有 n 位，校验码有 x 位，则校验码有 2^x 次方种取值方式，其中需要一种取值方式表示数据正确，剩下(2^x-1)种取值方式表示有某一位数据出错。因为编码后的海明码二进制数据串有(n+x)位，故 x 必须满足：2^x-1≥n+x。  （2）6 位数据（配 4 位校验位）的海明码编码和译码电路如下图 1.4 所示，海明码其实由  若干校验位各自的奇偶校验码电路组成，任意一位出错翻转，都会触发相对应的校验位电路翻转，导致最终校验位排列｛Px｝的二进制串代表了该位在海明码中的所在位置。  （3）根据图 1.4 的海明码的编码/译码电路图，依据第②的描述，设置输入端的相应数据，  并控制相应输入端的电平；观察输出端的电平和数据，并将结果填入表 1.4 中。  5：CRC校验码   1. 采用 CRC 校验码实现编码/解码，首先选择一个用于在接收端进行校验时，对接收的帧进行异或运算的除数（二进制数据串，通常以多项方式表示，所以 CRC 又称多项式编码方法，这个多项式称为“生成多项式”）。 2. 10 位数据 1011000111，CRC-4 多项式（即“除数”）X4+X1+X0 (10011)，CRC 校 验码的编码原理如下图 1.5.1 左边所示。假设除数的二进制位数为 k 位，则在要发送的数据（假设为 m 位）后面加上 k-1 位“0”，然后以这个加了 k-1 个“0“的新数（m+k-1 位）“异或” 上面这个选定的除数，所得到的余数（ k-1 位比特串）就是该数的 CRC 校验码，也称之为 FCS（帧校验序列）。注意：余数的位数一定要是比选定的除数位数少一位，即使前面的位 是 0，甚至是全为 0（整除时）也都不能省略。 3. CRC 校验码的译码原理是：把到达接收端的数据帧异或收发端共同选定的除数。因 为在发送端，待传送的数就已通过拼接一个 CRC 校验码，做了“去余”处理（即使其能“整除”），所以异或结果应该是余数为 0，可以“整除”。若余数不为 0，表明该数据帧（包括发送的数据及校验码）在传输过程中出现差错，同时余数值可推算错误位的位置。 4. 根据图 1.5.2 的校验码电路图，设置输入端的相应数据，并控制相应输入端的电平；   观察输出端的电平和数据，并将结果填入表 1.5 中。  二、实验数据：  **1：ASCII码**    **2：汉字字形码**    **3.奇偶检验码**    **4：海明校验码**      **5：CRC校验码**      三、实验主要过程：  主要是自我按照《组成原理实验指导书》上说明步骤进行操作，同时记录实验现象。 |
| **小结** |
| 这是计算机组成原理课程的第一个实验，实际做起来难度也不是很大，主要是为了让同学们先熟悉digiblock软件的使用，以及调试电路中各种参数。首先我按照老师的要求，认真研读了指导书第二章的内容，自己试着弄出了非常简易的用与门或门搭建起来的电路，然后自己玩弄了一下，觉得还是挺有趣的。做好准备工作之后，紧接着就是完成实验一的五个小实验，分别是：ASCII码、汉字字形码，偶校验码，海明码和CRC校验码显示的实验。前面三个在理论课程上已经详细讲述过了，因此我也是比较容易就完成了实验操作。但关于海明码和CRC校验码的知识我却了解的不是很多，于是自己搜索了一些资料，认真参考了指导书的讲解部分，最终还是很清晰认识了这两个知识点，也顺利完成了实验。粽子，经历了第一次实验，我算是对计算机硬件有了初步的实践认识，相信在接下来的几个实验中我会对计算机组成有更深入的了解。 |
| **指导教师评语及成绩** |
| 评语：  成绩：           指导教师签名：                                                 批阅日期： |