

# 2017年秋季学期数字综合 实验说明会

电子工程学院电路中心

<http://10.3.240.203>



# 主要内容

北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 课程介绍
- 综合实验题目

# 第一部分

## 课程介绍





- 实验内容：
  - 完成一个综合课题的设计及仿真、调试。
- 本学期实验教学进度：

周次	内 容
6	发布课程要求和实验题目，要求学生第7周上课前选好实验题目，每个题目每班不超过6人。
7	讲授内容：系统设计方法、综合题目要求等 实验内容：按照题目要求讨论并确定设计方案
8、9	开放实验，完成电路的设计、仿真及调试
10	功能验收及答辩



## ■ 考核项目及成绩评定

### ● 操作成绩（30%）

- 包括实验考勤、态度及整理、系统设计、开放实验情况等
- 要求至少预约并按时参加2次开放实验

### ● 验收答辩（40%）

- 包括功能验收和答辩

### ● 实验报告（30%）



## ■ 预约规则及注意事项

- **预约时间**：在**实验开始的前7天的早上8：00到前1天的晚上23：00**，可以预约该次实验；同一时间段不同实验室的实验只可预约其中一个。
- **预约次数**：每人**同时最多预约2次**实验，预约的实验结束后，可以再预约新的实验。
- **现场预约**：当预约的学生小于实验室容量时，允许学生临时来做实验，即直接到实验室预约。请在**实验开始后1个小时内**到实验室进行现场预约，否则实验情况不计入系统。
- **违约处理**：如果学生未按预约时间到实验室做实验，又没有提前取消预约，计违约1次，累计**违约**每达到**2次**，信用等级下降一级，在实验预约人数超过实验室容量时，信用等级最低的学生将首先被取消实验资格，信用等级相同的情况下，根据预约时间取消最后预约的学生的实验资格。**信用等级根据本学期实验违约情况计算**，对之前的违约记录不进行累计。



## ■ 实验签到

- **时间要求：**预约的学生在**实验开始前15分钟至实验开始后30分钟**在实验室签到，实验室在实验开始之后的30分钟之内为提前预约的学生保留实验台，超过30分钟，按未预约的学生处理，并计1次违约。
- **签到方法：**已预约的学生请**携带有效证件在规定时间内到预约**的实验室，实验室的系统中将显示所有预约学生的信息，签到时系统会自动为学生分配实验台，请务必**按分配的组号就座**。



## 第二部分

### 综合实验题目







- 综合实验每个题目选择人数不能超过**6**人
- 电路中心网站（<http://10.3.240.203>）
  - 2017秋季学期数字实验课程要求及题目



1. 基于CPLD的多功能电子贺卡的设计与实现
2. 基于CPLD的六孔电子竖笛的设计与实现
3. 选号机的设计与实现
4. 砸彩蛋游戏机的设计与实现
5. 自行车尾灯指示系统的设计与实现
6. 数字记忆力游戏的设计与实现
7. 自动视力测试仪的设计与实现



# 题目一基于CPLD的多功能电子贺卡的的设计与实现

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 设计并实现一个具有显示和音乐播放的多功能电子贺卡。
- 基本要求：
  1. 贺卡的基本选项有4项可选：0为生日贺卡，1为春节贺卡，2为中秋节贺卡，3为圣诞贺卡。用小键盘输入数字来切换选项，用数码管DISP3显示所选选项的序号；
  2. 4个基本选项的显示和音乐播放的要求见下表：

	液晶显示	点阵显示	音乐
0生日贺卡	Happy Birthday !	蛋糕图案或动画	生日快乐歌
1春节贺卡	Happy Spring Festival !	鞭炮图案或动画	春节序曲
2中秋贺卡	Happy Mid Autumn Festival !	月饼图案或动画	彩云追月
3圣诞贺卡	Merry Christmas !	圣诞树图案或动画	祝你圣诞快乐

3. 设置BTN6为复位键，任何情况下按BTN6，贺卡都复位至初始状态，在初始状态下，液晶显示：Greeting Card/Number 0→3，点阵显示绿色的R，蜂鸣器保持静默。



## ■ 提高要求：

1. 利用实验板上已有的铁电存储器FM25L16存储4个选项的乐谱，通过调用存储器来实现音乐的播放；
2. 增加贺卡的选项；
3. 将液晶显示为中文；
4. 为贺卡增加交互应答功能；
5. 自拟其他功能。

- 设计制作一个电子竖笛演奏器，通过模拟六孔竖笛可以进行简单乐曲的演奏。



- 基本要求：
  1. 用6个按键BTN6~BTN1模拟六孔竖笛的指孔，当按键按下代表“闭孔”，按键弹起代表“开孔”；用按键BTN0进行平吹指法和高八度吹法奏指法的切换，按下按键BTN0表示高八度吹奏指法，按键BTN0弹起表示平吹指法；本题目的电子竖笛要求能够演奏低音5至高音5共两个八度音的音符，并能演奏简单的乐曲。
  2. 根据六孔竖笛的演奏指法，每演奏一个音符，用数码管DISP3和DISP2显示对应的音符（DISP3和DISP2显示H5表示高音5，DISP3和DISP2显示-5表示中音5，DISP3和DISP2显示L5表示低音5，依次类推），同时蜂鸣器演奏对应音符的声音；

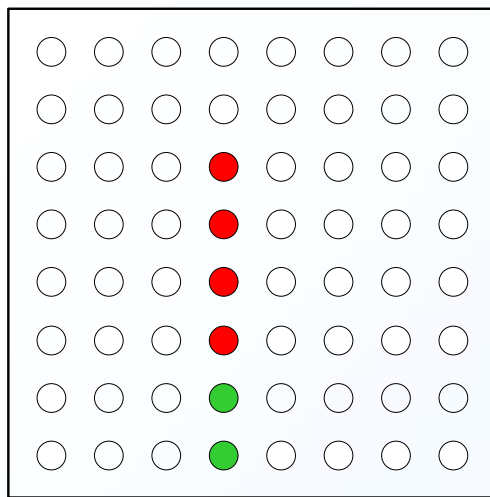


## 题目二 基于CPLD的六孔电子竖笛的设计与实现

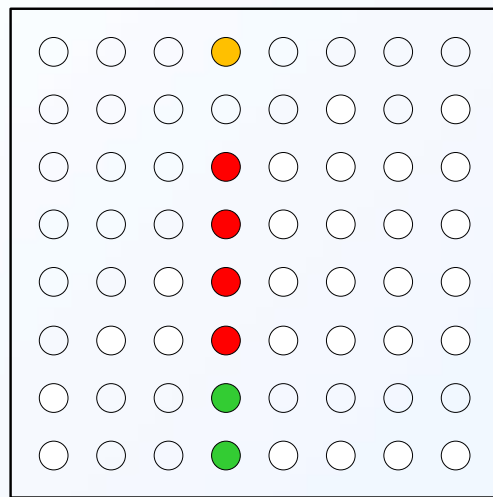
BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

### ■ 基本要求:

3. 用 $8 \times 8$ 双色点阵显示电子竖笛六个指孔的演奏指法，红色表示“闭孔”，绿色表示“开孔”，最上面的黄点表示高八度吹奏法。低音7和中音7的点阵显示如下图所示，其他音符吹奏指法的显示依次类推。；



音符7的点阵显示



音符7的点阵显示

4. 设置开关机键。开机时有不小于5秒的开机音乐，并在点阵上显示开机界面。关机状态为点阵全灭，蜂鸣器静默。



### ■ 提高要求：

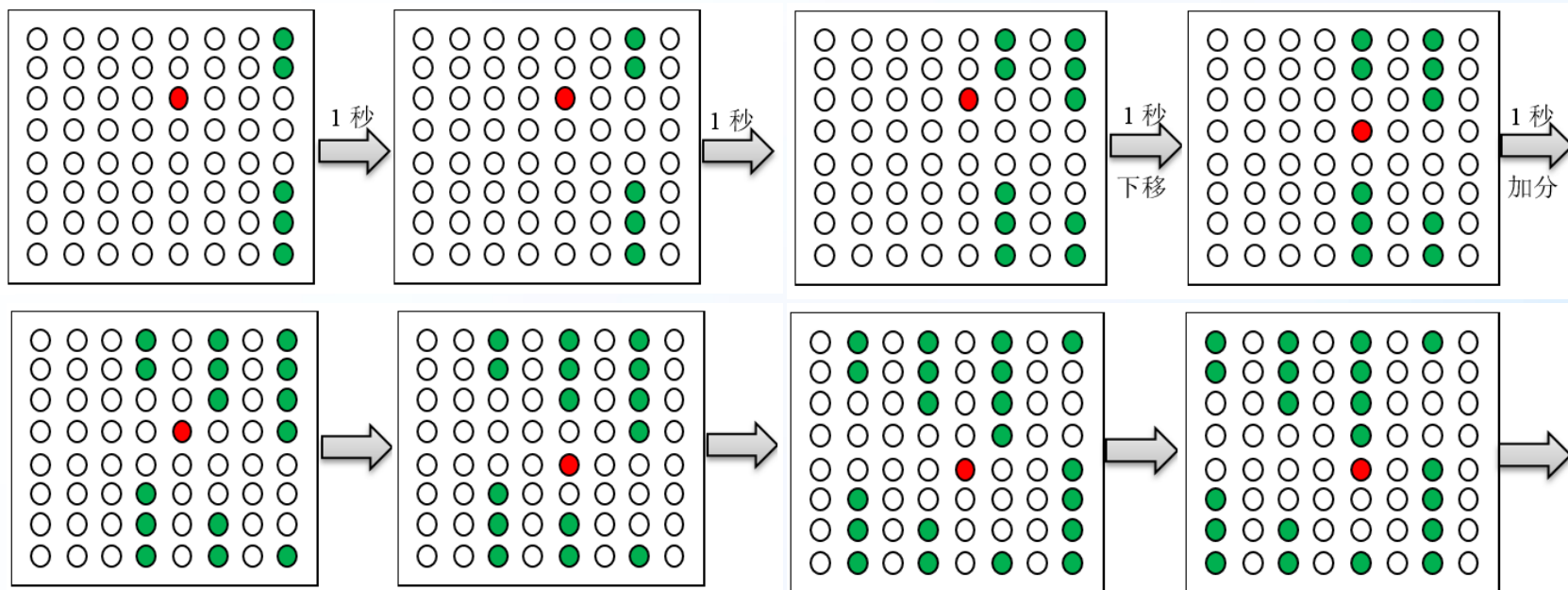
1. 利用实验板上已有的铁电存储器**FM25L16**实现手动演奏音符的存储和播放功能；
2. 利用实验板上已有的铁电存储器**FM25L16**实现乐曲自动演奏功能，自动演奏过程中，液晶显示乐曲名称，数码管显示与声音对应的音符，点阵显示对应的吹奏指法；用一个拨码开关**SW6**进行手动/自动演奏功能的切换；
3. 自拟其他功能。





# 题目三 简易像素鸟游戏的设计与实现

- 设计一个模仿像素鸟（Flappy Bird）的游戏。游戏中，玩家控制一只小鸟飞过一个个管道，飞得越远分数越高。
- 基本要求：
  1. 用 $8 \times 8$ 点阵进行游戏显示，游戏过程示意如下图。采用双色点阵显示，其中红色LED为小鸟，绿色LED表示水管。水管每秒左移1列，两个水管出现的时间间隔为2秒。水管中间有缝隙，缝隙的位置随机，缝隙的高度固定为3个LED。玩家通过BTN0~BTN1两个按键控制小鸟进行上下移动，使小鸟能恰好通过水管缝隙。





## 题目三 选号机的设计与实现

- 设计一个选号机，可以选择以一位字母和五位阿拉伯数字组成一串号码。
- 基本要求：
  1. 用SW7作为选号机开关，打开开关SW7后选号机自检：8\*8点阵和数码管DISP7~DISP0全亮0.5S熄灭0.5S重复三次，进入待机状态；
  2. 使用按键BTN7进入选号状态，按以下顺序进行选号，当前面的号码未选定时，后面的按键无效。具体要求如下：
    - a) 8\*8点阵轮流显示“A”“B”“C”“D”“E”“F”六个大写字母，每个字母显示停留时间0.5S，按动BTN5选中当前显示的字母，该字母稳定显示；
    - b) 数码管DISP4上轮流显示“0~9”十个数字，每个数字显示停留时间0.3S，按动BTN4选中当前显示的数字，该数字稳定显示；
    - c) 数码管DISP3上轮流显示“0~9”十个数字，每个数字显示停留时间0.2S，按动BTN3选中当前显示的数字，该数字稳定显示；
    - d) 数码管DISP2上轮流显示“0~9”十个数字，每个数字显示停留时间0.1S，按动BTN2选中当前显示的数字，该数字稳定显示；
    - e) 数码管DISP1上轮流显示“0~9”十个数字，每个数字显示停留时间0.08S，按动BTN1选中当前显示的数字，该数字稳定显示；
    - f) 数码管DISP0上轮流显示“0~9”十个数字，每个数字显示停留时间0.05S，按动BTN0选中当前显示的数字，该数字稳定显示；



## 题目三 选号机的设计与实现

### ■ 基本要求:

3. DISP0内容选定后表示所有内容选择完毕, 所有内容整体以2Hz闪烁三次以示提醒, 然后稳定显示;
4. 使用按键BTN7可以重新进入选号状态, 再一次进行选号。

### ■ 提高要求:

1. 自检过程、各项内容滚动时、内容选定后进行闪烁提醒时伴有适当的音乐, 各个按键按下时伴有按键音;
2. 点阵显示字母时切换方式改为为滚入滚出, 滚动速度为0.05S/行, 只有字母完整显示时才能被选中;
3. 各个数码管显示数字的方式改为随机显示“0~9”十个数字中的一个;
4. 自拟其他功能。



## 题目四 砸彩蛋游戏机的设计与实现

### ■ 基本要求:

1. 8\*8点阵中每2\*2四个点为一组代表一个蛋的位置，共4\*4个位置，与4\*4矩阵键盘位置对应；
2. 数码管DISP1和 DISP0显示游戏者得分， DISP7和 DISP6显示游戏时间；
3. 用SW7作为游戏机开关，打开开关SW7后游戏机自检：8\*8点阵分别以红黄绿全亮，每种颜色亮0.5S熄灭0.5S；数码管DISP7~DISP0全亮0.5S熄灭0.5S重复三次，进入待机状态，此时DISP1和 DISP0显示得分“00”，DISP7和 DISP6显示游戏时间“59”；
4. 使用按键BTN7进入游戏状态，时间从“59”开始每秒倒计时显示。点阵在随机位置显示彩蛋，彩蛋颜色随机为红黄绿之一，每只彩蛋显示时间为1秒；
5. 在彩蛋显示时间内，按动相应位置的按键表示击中彩蛋，游戏者得分；彩蛋被击中后四个亮点向四周扩散一圈以呈现爆炸效果，爆炸效果持续1S；
6. 击中绿蛋加1分，红蛋加2分，黄蛋加3分，总得分同步显示在DISP1和 DISP0；
7. 游戏时间未到“00”时得满19分则游戏结束，时间显示停止倒计时，而得分以2Hz闪烁显示；
8. 得分未满99分而游戏时间已到“00”，则游戏结束，时间显示“00”以2Hz闪烁，得分稳定显示。
9. 使用按键BTN7可以重新进入新一轮游戏。



## 题目四 砸彩蛋游戏机的设计与实现

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

### ■ 提高要求：

1. 自检过程、游戏进行时、游戏结束显示闪烁提醒时伴有适当的音乐，各个按键按下时伴有按键音；
2. 游戏开始前，可以用BTN0选择彩蛋显示的时间为2S、1S、0.5S、0.2S之一，以改变游戏难度；
3. 自拟其他功能。





## 题目五 自行车尾灯指示系统的设计与实现

- 设计一个能显示自行车转弯、刹车等状态的尾灯指示控制系统。
- 基本要求：
  1. 设置夜间模式开关键。打开开关后，自行车尾灯指示系统开始工作并用两个数码管进行计时显示，最大计时时长为99秒。同时有不小于5秒的开机音乐，此时自行车处于正常行驶状态；
  2. 当自行车处于正常行驶状态时， $8\times 8$ 点阵显示三种自定义图案（与下面的左转、右转和刹车不同）。三种图案轮流显示，自动进行切换，每种图案采用呼吸灯模式进行显示，图案由亮到暗、由暗到亮的用时均为1.5秒；
  3. 当自行车左转时，选择“左转”按键， $8\times 8$ 点阵显示红色左箭头，并向左滚动显示，若无其他按键操作，10秒后回到正常行驶状态；
  4. 当自行车右转时，选择“右转”按键， $8\times 8$ 点阵显示红色右箭头，并向右滚动显示，若无其他按键操作，10秒后回到正常行驶状态；
  5. 当自行车处于刹车状态时，选择“刹车”按键， $8\times 8$ 点阵显示红色“X”图案，若无其他按键操作，5秒后回到正常行驶状态。



## 题目五 自行车尾灯指示系统的设计与实现

### ■ 提高要求：

1. 增加夜间智能启动模式。利用光敏传感技术使自行车在行驶过程中，根据光线强弱自动开启尾灯功能，显示行驶状态。
2. 采用倾斜开关代替左转、右转按键，实现自行车转弯时的自动检测和状态显示；
3. 自拟其他功能。





# 题目六 数字记忆力游戏的设计与实现

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 设计实现一个训练记忆力的游戏，以训练人的大脑对数字的敏感程度及短时间记忆效果。
- 基本要求：
  1. 本游戏共三关，游戏关数由数码管DISP0显示；
  2. 启动游戏时， $8 \times 8$ 点阵显示欢迎界面；
  3. 按下开始键，游戏进入第一关。此时数码管会随机显示一组0~9的5位数字，保持5秒后消失，5秒采用点阵倒计时显示。数字消失后，玩家通过瞬时记忆，采用 $4 \times 4$ 矩阵键盘按照原先的数字显示顺序输入5位数字并用数码管显示，如数字全部正确，蜂鸣器发声并进入下一关；如有错误，则重新开始第一关游戏；
  4. 游戏第二关为随机显示6位数字，保持5秒后消失，游戏规则同上；
  5. 游戏第三关为随机显示6位数字，保持3秒后消失，游戏规则同上；
  6. 游戏第三关结束后点阵显示胜利图案；
  7. 游戏可以随时退出。



# 题目六 数字记忆力游戏的设计与实现

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

## ■ 提高要求：

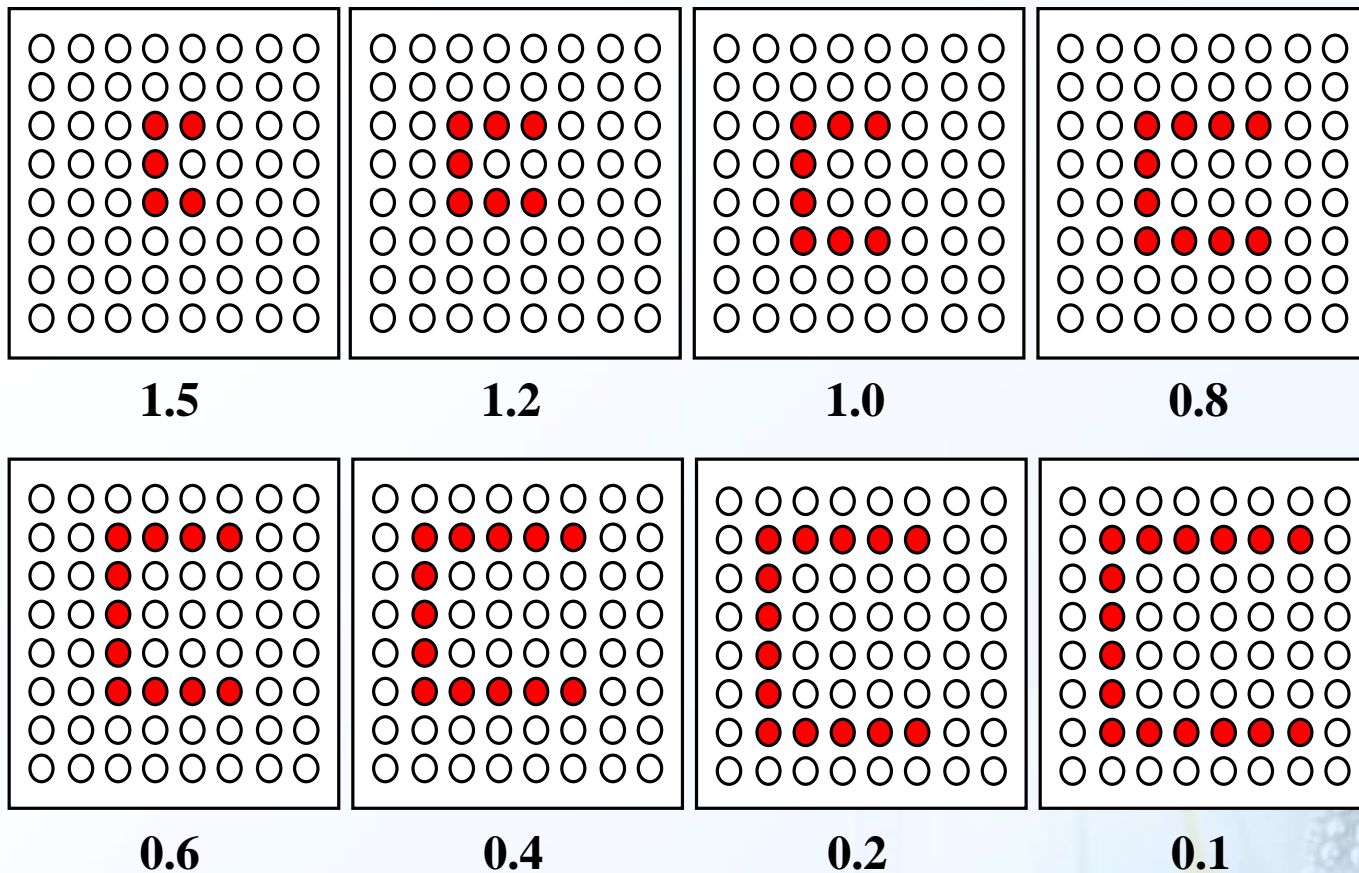
1. 随机数字采用LCD1602液晶屏显示；
2. 游戏胜利时播放音乐；
3. 增加高级模式：在高级模式下，要求记住所有显示的数字后按照从小到大的顺序依次排列这组数字，并采用 $4 \times 4$ 键盘输入和数码管显示，如果全部正确，进入下一关；；
4. 自拟其他功能。



# 题目七 自动视力测试仪的设计与实现

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

- 设计实现一个自动的视力测试模拟装置。
- 基本要求：
  1. 用 $8 \times 8$ 点阵显示的0.1、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.5视标如下图示意所示，视标的上、下、左、右四个开口方向随机生成；





# 题目七 自动视力测试仪的设计与实现

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

## ■ 基本要求：

3. 设置启动键。开始工作后， $8 \times 8$ 点阵首先显示5秒倒计时界面，计时结束后显示视力为0.8的视标，同时数码管显示与视标对应的视力；
4. 在 $4 \times 4$ 矩阵键盘上设置4个按键，分别对应视标“上”、“下”、“左”、“右”四个开口方向。选择方向键后，按“确定”键，若方向键选择正确，则进入高一级视标的显示，否则进入低一级视标的显示。数码管实时显示与视标对应的视力；
5. 测试的最高视力为1.5，最低视力为0.1。如果0.1视标的方向选择错误，点阵显示“X”图案，并记视力为0.1-；
6. 测试结束后数码管显示最终的视力测试结果，同时点阵根据视力的高低显示不同的表情图案；
7. 重新启动后开始下一轮测试。

## ■ 提高要求：



1. 采用LCD1602液晶屏显示视标的视力值和最终视力测试结果；
2. 增加左右眼测试模式。左眼、右眼分别测试结束后，数码管同时显示左右眼的视力；
3. 视标在 $8 \times 8$ 点阵上显示时，不但开口方向随机，而且在点阵上的位置也随机；
4. 进行算法优化，实现快速测量；
5. 自拟其他功能。





# SMILE



- 请大家到电路中心网上查看课程要求及题目，并选择自己感兴趣的综合实验题目！
  - 注意：每个题目每班不能超过 **6** 人！请大家在班内协调好，第7周上课时将选题结果交给老师。
- 
- 



# SMILE

