



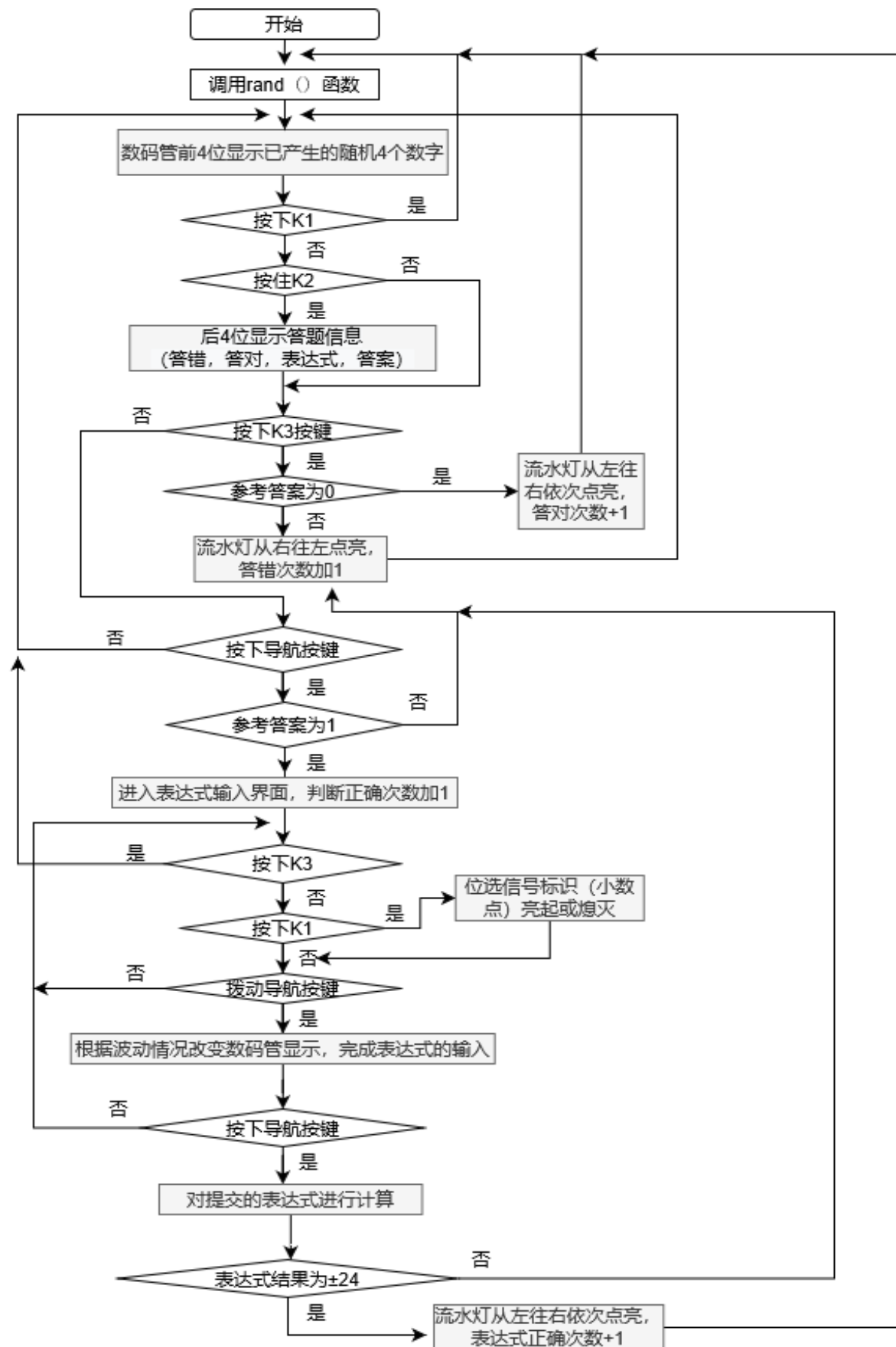
湖南大学
HUNAN UNIVERSITY

个人选题设计报告

课 程 名 称: 计算机系统设计与创新基础训练
实验项目名称: 24 点游戏机
专 业 班 级: 计科 1803
姓 名: 陈光月
学 号: 201808010309
指 导 教 师: 课程组老师
完 成 时 间: 2020 年 9 月 16 日

信息科学与工程学院

一：个人选题设计工作流程图



基本原理：

1. 基于 3 个操作按键和导航按键，实现对数码管的显示的控制，根据控制的结果实现对流水灯等其它器件的控制，（其具体详细原理在这里不做赘述）
2. 游戏内容是根据数码管随机显示的 4 个数字通过加减乘除四则运算，判断能否组合得出结果为 24 点的表达式（注意：这个表达式在机器验算时，不会考虑乘除和加减之间的优先级，但是会考虑括号的优先级，按照这个规则，若计算得你的结果为-24 也判断你正确）
3. 通过按键操作和数码管操作，精确控制数码管的段选信号和位选信号，实现对预期功能对精确显示。
4. 通过各类判断逻辑，对按键和导航按键的操作做出不同的反应，最终实现游戏的全部过程，并能准确统计玩家的得分。

设计思路：

1. 首先是确定了自己选题的大致方向，由于这是一个广为流传的数字游戏，所以在确定之前，还是有顾虑的，担心自己能力不够而无法实现。
2. 根据自己预期达到的功能，带着目的的去仔细学习案例代码中相对应的部分。并对之活学活用。首先实现对第一个功能是点亮数码管，让其在预期对位数出现预期的控制，由此进一步掌握了对数码显示的控制。
3. 进一步考虑到题目中数字的随机性，用到了 `stdlib.h` 库中的 `rand()` 函数，由它来产生 4 个随机数，并对其取余，让其成为一个 1 到 10 之间（1 和 10 均包含）的数字，作为数码管的段选信号，由此实现数码管前 4 位随机显示

4 个数字，作为系统随机给出的 24 点游戏题目。

4. 设计 K1 键作为题目刷新的按键，考虑到题目生成点随机性，故不使用按键消抖，题目会根据 K1 键被按下的时间长短来随机出现不同的题目。
5. 编写题目有无答案系统判定的函数，由于题目随机，最开始尝试使用递归判断，发现问题，故最后使用排列组合穷举法进行判定，起初担心时间判定时间会很长，最终完成后结果是可以接受的。函数经过不断测试和优化最终能够实现精确判断，并及时返回给标记位
6. 设计 K2 键查看答案功能，这个其实只需将，有无解标记的情况进行显示即可，实现并不困难。
7. 听取同学意见，K2 在查看答案的同时，还能查看玩家的得分，根据数码管的位数，后四位数码管分别显示：判断和表达式错误次数，判断正确次数，表达式正确次数，题目答案（1 有解，0 无解）
8. 设计 K3 键玩家判断题目无解按键，根据题目答案做出不同点反馈，这里原本计划使用蜂鸣器，但多次测试，发现在使用过程中会出现未知的错误，故放弃使用，改用流水灯，作为反馈，根据流水的方向回馈判断正误。
9. 加入导航按键对电路对控制，按下表示玩家判定题目有解，根据标记位给出不同回馈。

发现导航按键使用后，K3 失灵，仔细研究解决来了问题。要在导航按键内部用。
10. 设计答题显示栏，设计导航按键进行显示对位选和段选，设计加减乘除符号显示风格。根据位选信号值判断段选信号的类别，是符号 还是数字。
11. 设计表达式提交按键，提交后根据系统对表达式的计算结果给出不同反馈

12. 设计表达式判断函数，这个是比较难的，优先级的考虑。

13. 优化，改进，包括以下方面：

- a) 增加返回重新查看题目的返回功能
- b) 增加位选信号显示小数点
- c) 优化答题时数字循环只能选择题目中的数字
- d) 可在表达式中增加括号，并对表达式判断函数做出修改等等

等等

实现功能和主要工作：

实现 24 点游戏随机出题，给出题目答案，判断玩家的计算答案功能，在这个过程中，根据玩家的不同作答情况给出不同反馈，并记录得分。

主要工作是出题，和判断题目是否有解，以及判断玩家的答案是否正确等功能。在这些功能时间之间还加入其他小功能，以此来提高玩家的游戏体验、

难点和解决方案：

1. 题目数字的随机性保证：通过 rand（）函数产生随机数，在题目刷新时不抖动进一步确保随机性。
2. 由于数字是随机的，因此每一个题目是否有解都需要计算，如何高效的计算所有情况，使得系统能知道答案是整个设计的基础。采用枚举法，利用其计算的高速度和高效性，能解决整个困难。
3. 如何使得在答题时数字选择只能出现题中数字：回访题目数据的数组，段选

信号只在这几个信号中循环

4. 如何实现在对应的符号位置或者数据位置产生正确的段选值：根据段选信号储存位置的数学特征，进行判断选择。
 5. 如何实现位选信号小数点的显示和关闭：两个段选组，一组点亮小数点，一组不点亮
 6. 如何实现表达式的判断：根据段选信号的值回推该位置数字的大小和符号的类型，然后对整个表达式进行计算，对最终结果进行判断，给出反馈。
 7. 如何实现括号优先计算，对符号位进行判断，若带括号优先计算，再一次计算。
- 等等

实训总结：

三周的小学期实训就要结束了，虽然绝大部分时间都是在宿舍自主学习，但感觉还是收货颇丰。对生活中许多常见的案例原理和实现方法有了更加深入和深刻对了解和掌握。大致了解了以微处理器为基础的设备和产品的工作原理以及微处理器作为大脑的关键作用。知道了 STC_B 学习版和一些其他电路板等生产和安装流程。了解了学习版的一些基本原理，能够基于学习版设计出具有有一些功能的应用和产品。

第一次较为模糊的感觉到自己学习的语言和其它知识是如何与生活生产实践相结合的。对于我以后对就业取向也有较大的启发。在这个过程中，设计了自己的 logo，虽然由于疫情没能自己使用激光雕刻，但最后的成品我还是很满意

的。

对于个人选题设计，虽然没将学习版上所有元件都用起来，但也是自己熬了几个夜做出来的功能相对完善的一个软硬结合的游戏。自己对设计的最终效果还是比较满意的。游戏方式虽然众所周知，但在实现的过程中遇到了许多困难。自己通过不断的试错，一个问题一个问题的解决，一个方法一个方法的尝试，在短短几天里最终实现了自己的预期构想。如果能有更多的时间，可能会做的更好，并且期间还有其他科目期末考试需要复习，故并不能完全投入选题的设计。但能做到这个效果，我自己还是比较满意的。相对于在家里的云实验，还是在学校里一起学起更能让人进步。

最后感谢老师们耐心的指导和课程组老师对课程内容的精心选择和安排，这门历时不长的实训课程重新打开了我对所选专业的兴趣。同时也感谢和我一起学习的同学们的相互帮助，包括对游戏使用体验的反馈和建议，以及在遇到困难时一起分析查找原因和理论分享。这极大的鼓舞了我对完成这个选题的信心。

再次感谢！