

CS207 项目文档

0.团队分工

姓名	任务	贡献率
赵伟栋	Output 模块编写、合法性检验、vga 模块编写	33.3%
祝林枫	Output 模块编写、合法性检验、七段数码管、模式转换	33.3%
董炳闻	LED 显示、Script 模块编写	33.3%

1. 项目日志

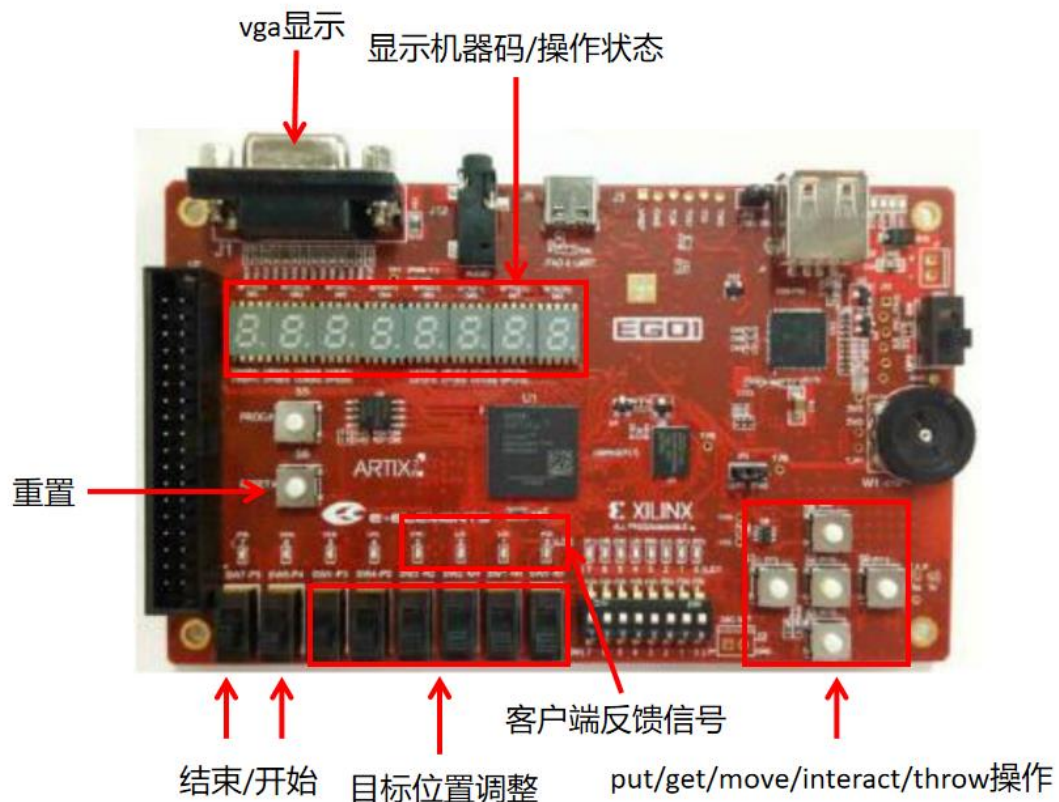
日期	任务	完成度
11.20	选择项目、阅读项目文档	100%
11.21	创建 GitHub 仓库	100%
11.24	编写 output 模块, 开始游戏	0%
12.4	分频模块编写	100%
12.7	编写 output 模块, 开始游戏	100%
12.7	output 模块函数编写	30%
12.11	output 状态机改写, 函数模块编写	100%
12.17	output 函数合法化检验	50%
12.19	script 模块开始游戏	100%
12.20	script 模块接入 output 模块	100%
12.20	output 函数合法化检验	100%
12.22	script 模块 get\put\interact\throw 实现	100%
12.22	七段数码管显示机器码	100%
12.29	模式切换功能实现	100%
12.31	vga 模块实现	100%
1.1	脚本设计实现	100%

2. 系统功能

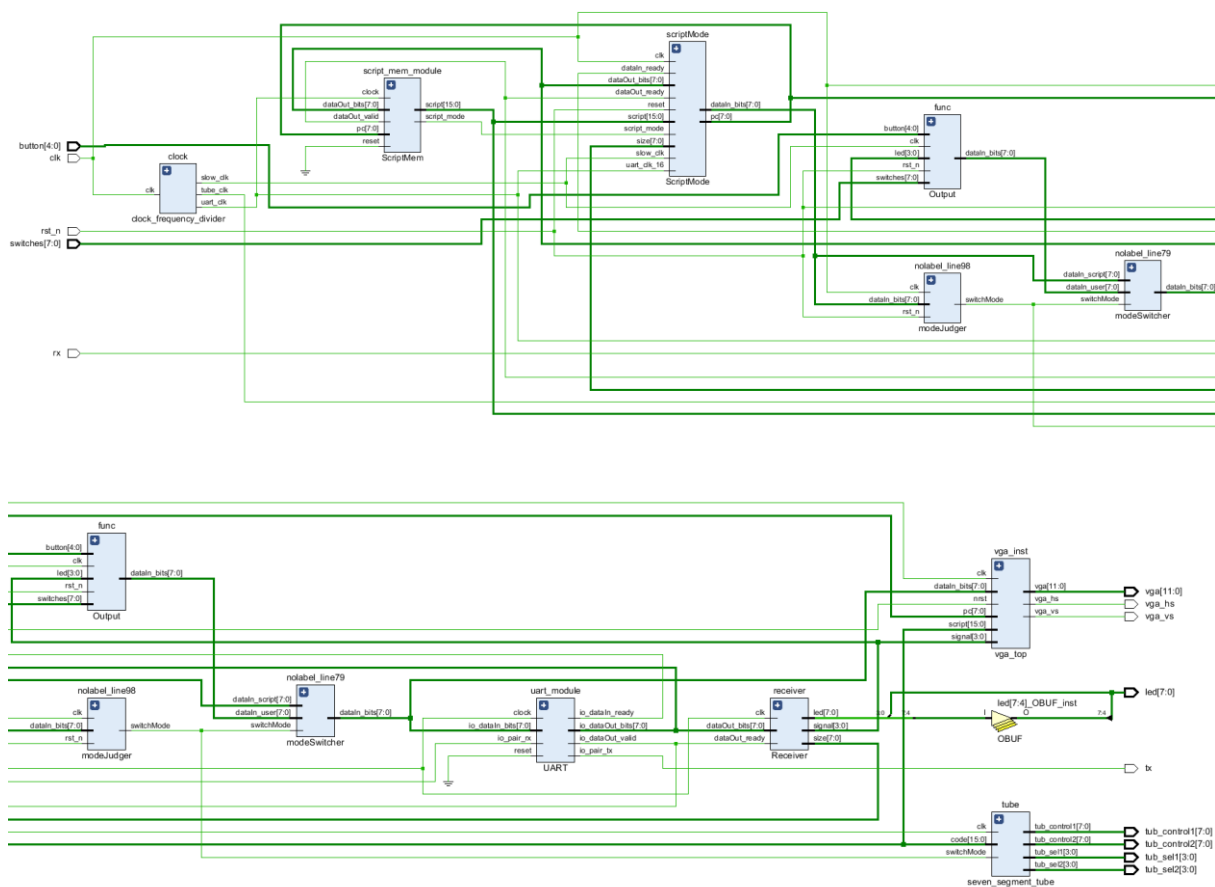
编号	功能
1	能够通过开关/按钮合理地向客户端发送操作信号
2	能够接收并用 LED 显示来自客户端的四个反馈信号
3	能够在手动模式/自动(脚本)模式之间进行切换, 并通过一定形式反映模式状态

4	合法性检查：开发板能够阻止移动时(玩家未在机器跟前时)的非法交互。
5	合法性检查：开发板能够阻止不合理的存取物品交互
6	合法性检查：开发板能够阻止不合理的投掷食材操作(只可以投掷到桌子/垃圾桶)
7	合法性检查：开发板能保证操作信号是 One-Hot 编码的
8	能够激活慢速时钟，并实时通过 LED/七段数码管展示 8 位地址和对应 16 位机器码。
9	脚本能够让开发板执行开始/结束游戏的操作
10	脚本能够让开发板执行合适的一系列选择目标/移动/交互等操作
11	一个不包含 jump/jumpif/wait until 语句的脚本能够在普通厨房中做出一道菜
12	一个包含所有语句的脚本能够在随机厨房中做出一道菜
13	使用 VGA 显示开发板模式状态、脚本地址与机器码等
14	高效的脚本设计。用最短的时间在普通厨房中做出"香嫩辣椒鸡、树莓水馒头、冷肉拼盘"。

3. 系统使用说明



4. 系统结构说明



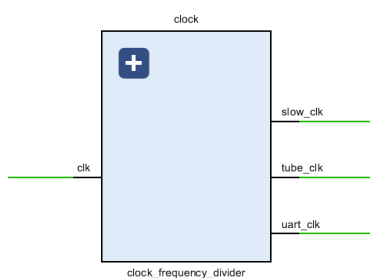
5. 子模块功能说明

1. 时钟分频器：

输入：clk (系统时钟)

输出：slow_clk(慢表 10Hz)、tube_clk(七段数码管表 200Hz)、uart_clk(UART 表 153800Hz)

功能：将系统时钟（100MHz）分频到三个不同的时钟。

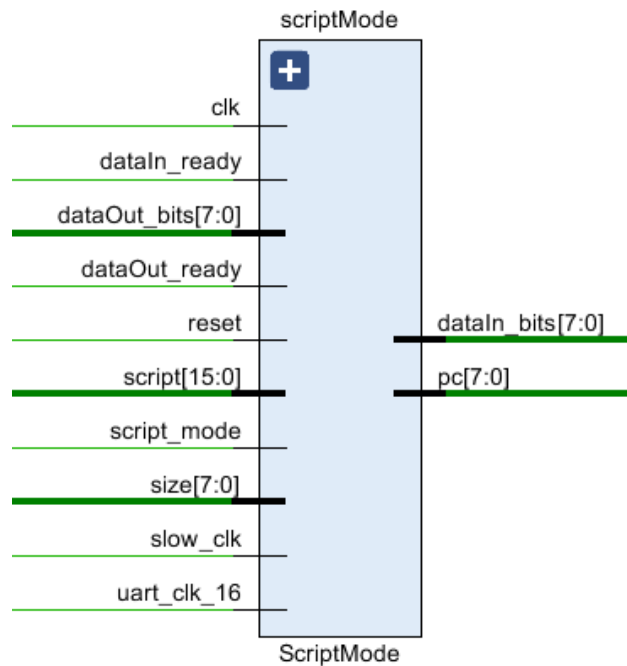


2. 脚本处理器：

输入：clk（系统时钟 100MHz）、dataIn_ready、dataOut_bits、reset（重置）、script（脚本码）、script_mode（脚本预处理）、slow_clk（慢表 10Hz）、uart_clk_1（UART 表）

输出：dataIn_bits（脚本控制码）、pc（脚本行数）

功能：将脚本码翻译成 dataIn_bits 并进行相应操作

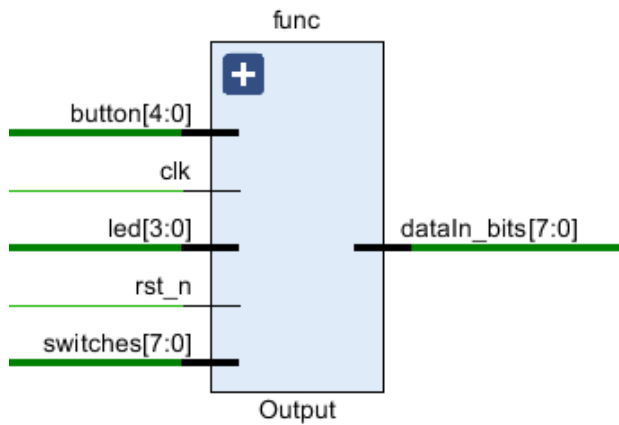


3. 操作输出模块：

输入：button（按钮）、clk（接 slow_clk 慢表 10Hz）、led（接 signal：客户端反馈信号）、rst_n（重置）、switches（开关）

输出：dataIn_bits（控制信号）

功能：将开关、按钮对应的操作转化到相应的控制信号，并对操作合法性进行检验



4. 模式判读与切换模块：

输入：

modeJudger:

clk (系统时钟 100MHz)、dataIn_bits (来自 scriptMode 的控制信号)、rst_n (重置)

modeSwitcher:

dataIn_script (来自 scriptMode 的控制信号)、dataIn_user (来自 Output 的控制信号)、

switchMode (目前的模式)

输出：

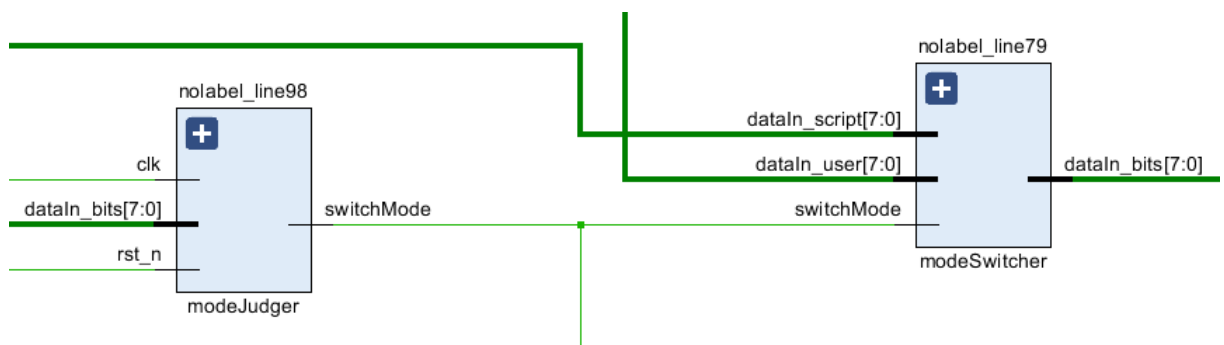
modeJudger:

switchMode (目前的模式)

modeSwitcher:

dataIn_bits (目前模式对应的控制信号)

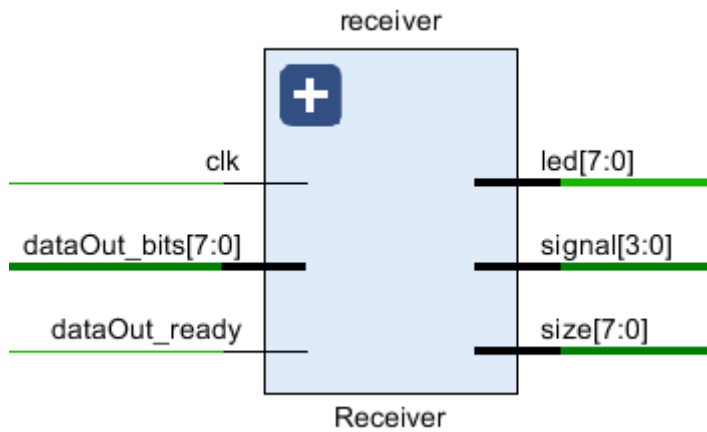
功能：对目前的模式进行判断，并输出相应的控制信号



5. 接收模块：

输入：clk（UART 表）、dataOut_bits（客户端反馈信号）、dataOut_ready

输出：led（用 led 显示客户端反馈信号）、signal（处理后的客户端反馈信号）

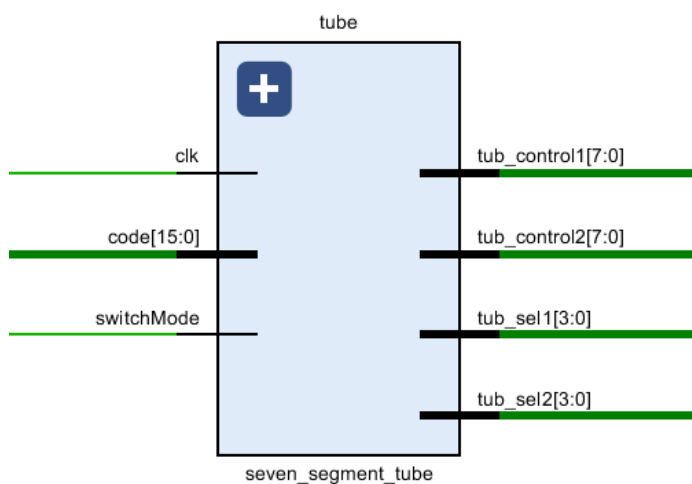


6. 七段数码管显示模块：

输入：clk（七段数码管表 200Hz）、code（脚本码）、switchMode（当前状态）

输出：tub_control1/2、tub_sel1/2（七段数码管控制信号）

功能：显示当前状态/脚本码



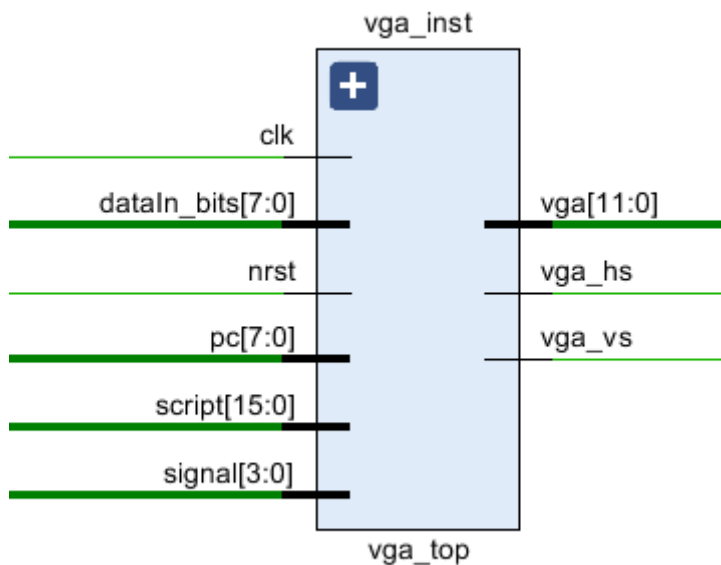
7. vga 显示模块：

输入：clk（系统时钟 100MHz）、dataIn_bits、nrst（重置）、pc（脚本行数）、script（脚本

码)、signal (客户端反馈信号)

输出：vga、vga_hs、vga_vs (vga 信号)

功能：用 vga 显示控制信号、客户端反馈信号、脚本行数、脚本码



6. Bonus 实现说明

(1) Vga 显示：

通过 Vga 信号，我们将 dataIn_bits、signal、pc、script 等信号以二进制的形式，用黑白方块代替显示在屏幕上，我们选用了 1240*1024 的分辨率显示，并调节了相关的参数，计算了方块的显示位置，为各个信号的每位数字提供了一个单独的空间，通过时序实现对信号的刷新，从而达到使用 vga 在显示器上显示相应信号的效果。

(2) 高效脚本设计

高效的脚本设计。用最短的时间在普通厨房中做出"香嫩椒椒鸡、树莓水馒头、冷肉拼盘"。

7. 项目总结

我们团队在项目开发过程中表现出色。合作紧密，每位成员都充分发挥了自己的专长，共同努力完成了项目的各个阶段。在开发过程中，我们有效地分工合作，确保了任务的高效完成。团

队成员之间相互配合，及时沟通，共同解决问题，确保项目顺利推进。

在开发阶段，我们充分利用了各自的技能，快速而准确地完成了各项任务。我们首先遇到了无法开始游戏的问题，经过检查和与询问，我们解决了分频器的问题，这被我们成为“人类的一大步”，后来，经过团队成员之间相互学习，共同进步，我们一起完成了后面的操作模块和脚本模块，确保了项目的质量和进度。在测试阶段，我们对系统功能进行了全面的测试，发现并解决了一些潜在的问题，针对这些问题，我们在三个人就在商学院的沙发上每天晚上鏖战到凌晨，最终才有了现在的成果。

总的来说，我们团队在这个项目中取得了巨大的成功，不仅完成了既定的目标，而且展现了团队协作的力量和高效的工作能力。厨房这个项目总体来说还是有一定难度的，这次项目经历让我们更加深入的理解了有关 UART 和脚本的相关技术，丰富了我们的项目经验，同时增进了团队之间的信任和合作关系。

8. 关于 Project 的想法

个人想法：

可以出一个关于“打地鼠游戏机”的题目，具体就是通过随机数发生器，产生随机数，让 FPGA 开发版上的 led 灯随机闪亮，然后拨动开关进行打地鼠操作，灯光闪烁的频率代表游戏的难度，游戏难度可以随时间的变化增加，7 段数码管可以显示当前的分数，分数的计算可以和游戏难度相关联，右侧的 led 灯可以显示当前的血量，每错过一个地鼠就会扣一滴血。游戏可以通过按钮手动控制游戏难度。游戏可以采用不同用户登录的模式，还可以记录每个用户的最高分，并建立一个排行榜。

Bonus 部分可以有：

1. 随机多个地鼠同时出现，有时候会有多个地鼠同时冒出。
2. VGA 可视化显示，将地鼠的状态在显示屏上显示。
3. 打地鼠和地鼠出现的音效，可以用蜂鸣器实现

项目意义：

1. 可以让学生了解 FPGA 中内置的随机数发生器的使用方法，更好的了解随机数发生的原理。
2. 可以让学生对时序逻辑有更加深入的理解。
3. 让学生对数字逻辑中的各种知识进行运用。

想要和我讨论这个项目可以联系我：12210833@mail.sustech.edu.cn

