



课程设计报告

中文题目：基于数字系统的贪吃蛇

英文题目：The moving snake based on digital system

姓名/学号：钱旭峰 3140102491

指导教师：施青松

参加成员：钱旭峰

专业类别：计算机科学与技术

所在学院：计算机学院

论文提交日期2016 年 1 月 13 日

摘要

贪吃蛇是大家熟知的游戏，在这学期所学的知识上，我做了一个基于数字系统的简单的贪吃蛇，这个游戏分为两个等级，其他与大家熟知的贪吃蛇相似

关键词：贪吃蛇，数字系统

目录

摘要..... ii

第一章：绪论..... 4

1.1 贪吃蛇设计背景..... 4

1.2 国内外现况分析..... 4

1.3 主要内容和难点..... 4

第二章：贪吃蛇设计原理..... 4

2.1 贪吃蛇设计相关内容..... 4

2.2 贪吃蛇设计方案..... 4

2.3 贪吃蛇硬件设计..... 5

第三章：贪吃蛇的设计实现..... 5

3.1 实现方法..... 5

3.2 实现过程..... 6

4.1 功能测试..... 6

4.2 技术参数测试..... 6

4.3 结果分析..... 6

4.4 系统演示与操作说明..... 6

第五章：结论与展望..... 7

第一章：绪论

1.1 贪吃蛇设计背景

蛇引诱夏娃吃了苹果之后，就被贬为毒虫，阴险的象征。而蛇吃东西是整只动物吞进去的，大概在文艺复兴的时候（好像是那个时候但是不确定）就有人发明的一种游戏，是现在贪吃蛇的前身。后来慢慢的发展就变成了今天的贪吃蛇了。贪吃蛇由玩家控制方向，不断前行去获取食物，贪吃蛇所吃的食物越多，他的长度也就越大。

1.2 国内外现况分析

当前国内外网站上出现了各种各样的贪吃蛇游戏，有用不同语言写的，从 C 到 java 到 verilog 等等，其游戏形式也各种各样，风格多样。

1.3 主要内容和难点

这次的设计主要完成抽象的贪吃蛇表示与其运动的表示和用 VGA 模块来显示蛇的运动，要求用到 sparten3 FPGA 板，ISE 软件，显示屏，实现的难点在于蛇运动的表示与方向的判断。

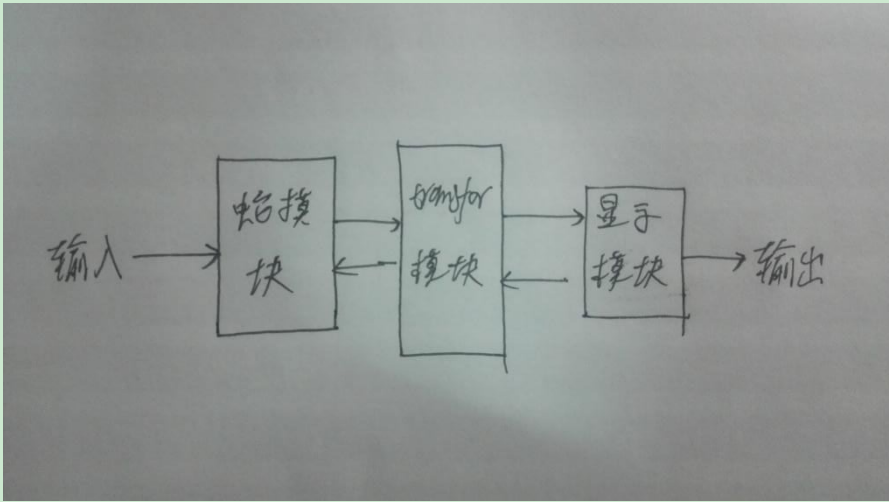
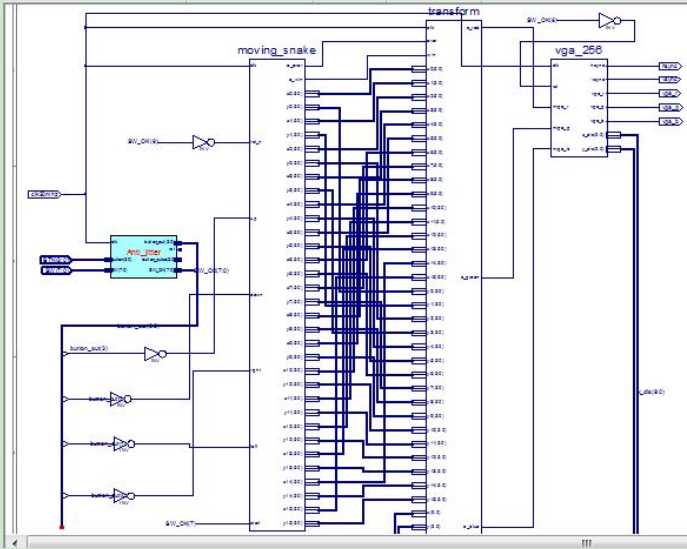
第二章：贪吃蛇设计原理

2.1 贪吃蛇设计相关内容

这次设计主要用到 verilog 语言来编程，会用到 sparten3 FPGA 板，ISE 软件，显示屏。

2.2 贪吃蛇设计方案

这次设计主要用到 verilog 语言来编程，我的顶层模块显示了我整体的设计思路，我把整个程序分为 3 个模块：蛇模块，显示模块，沟通蛇模块与显示模块的 transfor 模块（如图）



我的蛇模块输出蛇身的位置与食物的位置，经过 transform 模块转化为颜色的输出，送到显示模块，之后由显示模块显示。

2.3 贪吃蛇硬件设计

我的顶层模块如上图所示，另外还添加了一个防抖动模块来使输入稳定，各个小模块都由 verilog 代码完成，由于代码过长就不在这里展示了，老师可以在我的工程文件里看到。

第三章：贪吃蛇的设计实现

3.1 实现方法

在我的蛇模块中我用 cstate 与 nstate 来表示蛇当前的状态与下一个状态，用 15 个寄存器来储存蛇身的位置，用两个计数器来实现随机数，用另外两个计数器来计算运动的

周期。在 transfor 中我接受来自现实模块的 X Y 信号来判断此时扫描到的坐标，再根据从蛇模块输出的蛇身位置来判断当前颜色来输出给显示模块

3.2 实现过程

蛇模块：

我用 cstate 与 nstate 来表示蛇当前的状态与下一个状态，用 15 个寄存器来储存蛇身的位置，用两个计数器来实现随机数，用另外两个计数器来计算运动的周期。每当我们按下方向控制按钮时，nstate 就会接受这个状态，在下一个周期时 nstate 就会传递给 cstate，每个周期开始时我们根据 cstate 来改变蛇身位置，也就是 15 个存储器内的坐标，若蛇头与食物重合，我们让记录蛇身长度的计数器加 1，并重新分配食物。若蛇头与墙或蛇身自己相撞，则给表示失败的寄存器赋 1 值，若蛇身长度到达 9，则让周期变短，也就是让蛇的运动速度加快，若蛇身到达 15 则给表示成功的寄存器赋 1 值。

Transfor 模块：

将当前的蛇身位置与当前的扫描坐标比较，确定输出的颜色。

VGA 显示模块：

用来扫描整个屏幕，输出当前的扫描位置和 hsync，vsync 信号和输出的颜色信号

第四章：系统测试验证与结果分析

4.1 功能测试

下到板上进行各种情况的人工测试

4.2 技术参数测试

达到要求

4.3 结果分析

结果与预期的一样

4.4 系统演示与操作说明

Button3~0 为上下左右键，SW7 为开关，SW6 为复位键，SW6 置为 1 后再置为 0 即可重新开始游戏。

第五章：结论与展望

在做 project 中，的确遇到了许多问题，一开始程序无法接受输入，蛇也会不听指挥，显示的颜色也不对，但经过我一步一步仔细调试后终于得到预期的结果，这次的 project 极大的促进了我对硬件编程的了解，也让我认识到软硬件编程的区别，让我对硬件的了解有了质的飞跃。