

“一生一芯” 太理工作室一组寒假研学最终次学习路线

学习目标：结束本次寒假研学学习内容，至此大家就完成了**数字设计，数字电路，复习C语言，数据结构与算法**的学习，额外的我们还学习了**项目框架构建，makefile的使用，debug工具的使用等等计算机基础知识**。能力强的同学额外完成了**计算机组成原理**的学习。接下来大家入学后，大家已经有能力完成入学答辩的核心内容了——南大数电实验与PA，大家加油！不出意外，开学一两个月内会有不少同学通过预学习答辩。



预防针：本次作业有一定难度：

C语言部分迎来多种知识杂糅运用——你们会学到编译链接偏底层的知识，又要学习数据结构的具体实现过程；你可能会在这一部分的学习过程中处于懵逼状态，看不懂代码，看不懂他的实现目的；这时，我推荐大家问AI，ai可以帮你**总结出这一部分的知识点**，也可以帮你**理清实现目的**，但是**不要过度相信AI**，**可疑的部分一定要去上网查，或者问同学或学长**。

数字设计迎来很难的一章——有限状态机，思路理不清楚很有可能坐一天也想不出来，这时候就试着**画画图**吧！理清思路再写这部分代码效果会好很多哦！并且这一部分是有固定套路的，大家在做了很多道相关题之后，**做笔记归纳总结**，就可以悟出状态机的构建流程了！

学习作业

1. 随时**记录自己的学习记录**，一定要如实记录，我们会不定期查看各位的学习情况。
2. [Learn C The Hard Way](#)中**28-31节完成**，这四节内容大家会学着**构建自己的代码框架——这是所有项目起步必备的一环**，随后我们将开始数据结构实践内容，**完成32，33，42，44四节内容学习**

！ 本次这部分作业的**附加题不要求实现**，只需要实现此部分内容中的必做部分即：如，**28-31节**理解框架构建和运行过程；**32、33、42、44**学会数据结构和算法的具体实现过程。

最后将章节练习任务放在命名为“C”的文件夹中。这些是之后入学答辩考察的一部分OvO
至此，我们复习C语言与数据结构和算法的学习结束，**这部分已经完成的同学可以选择拔高中的PA作业**。

3. Verilog实践：[Verilog在线学习网站](#)——veilog学习实践，全英文（在这里推荐一个浏览器插件：[沉浸式翻译](#)，如果看不懂的话，就用这个插件配合学习吧！），**完成如下的Shift Registers与Finite State Machines的内容，中间的可跳过，最后完成部分上传截图即可**

！ 有限状态机部分题目有很多重复，大家对这里有自己的方法和理解即可，[可以跳过重复性较高的题！！](#)

至此，我们数字设计部分学习结束。若已完成这部分，可选择拔高中的南大数电实践。

Shift Registers

- [4-bit shift register](#) ☐
- [Left/right rotator](#) ☐
- [Left/right arithmetic shift by 1 or 8](#) ☐
- [5-bit LFSR](#) ☐
- [3-bit LFSR](#) ☐
- [32-bit LFSR](#) ☐
- [Shift register](#) ☐
- [Shift register](#) ☐
- [3-input LUT](#) ☐

Finite State Machines

- Simple FSM 1 (asynchronous reset) ○
- Simple FSM 1 (synchronous reset) ○
- Simple FSM 2 (asynchronous reset) ○
- Simple FSM 2 (synchronous reset) ○
- Simple state transitions 3 ○
- Simple one-hot state transitions 3 ○
- Simple FSM 3 (asynchronous reset) ○
- Simple FSM 3 (synchronous reset) ○
- Design a Moore FSM ○
- Lemmings 1 ○
- Lemmings 2 ○
- Lemmings 3 ○
- Lemmings 4 ○
- One-hot FSM ○
- PS/2 packet parser ○
- PS/2 packet parser and datapath ○
- Serial receiver ○
- Serial receiver and datapath ○
- Serial receiver with parity checking ○
- Sequence recognition ○
- Q8: Design a Mealy FSM ○
- Q5a: Serial two's complementer (Moore FSM) ○
- Q5b: Serial two's complementer (Mealy FSM) ○
- Q3a: FSM ○
- Q3b: FSM ○
- Q3c: FSM logic ○
- Q6b: FSM next-state logic ○
- Q6c: FSM one-hot next-state logic ○
- Q6: FSM ○
- Q2a: FSM ○
- Q2b: One-hot FSM equations ○
- Q2a: FSM ○
- Q2b: Another FSM ○

最后将以上内容放入一个文件夹里，文件夹命名为 **你的姓名-专业班级**，然后压缩为一个压缩文件即可。

请**严格按照上述要求**发送到邮箱：YunDing_YSYX@163.com

拔高

1. 南大数字电路实验

! 注意！PA0中绝大多数操作我们已经学习并实践过了，因此请认真阅读按照如下这一部分讲义进行，请勿盲目按照PA0中讲义操作！

A. 获取工具及框架源码

首先，我们需要安装PA中需要的工具：

```
1 apt-get install build-essential      # build-essential packages, include binary
   utilities, gcc, make, and so on
2 apt-get install man                  # on-line reference manual
3 apt-get install gcc-doc              # on-line reference manual for gcc
4 apt-get install gdb                  # GNU debugger
5 apt-get install git                  # revision control system
6 apt-get install libreadline-dev      # a library used later
7 apt-get install libsdl2-dev          # a library used later
```

随后阅读如下讲义以获取PA代码：

PA0获取包部分讲义：<https://ysyx.oscc.cc/docs/ics-pa/0.6.html#getting-source-code>



当你发现如下提醒时，阅读该讲义：<https://ysyx.oscc.cc/docs/2306/preliminary/0.2.html>
获取属于YSYX的代码框架

! 参加"一生一芯"的同学, 请参考"一生一芯"讲义获取代码链接

如果你参加"一生一芯", 请勿使用下面的代码链接. 此外, PA讲义中关于作业提交的要求, "一生一芯"的同学可以全部忽略, 但需要关注"一生一芯"讲义中的提交要求.

B. Verilator仿真环境搭建

<https://ysyx.oscc.cc/docs/2306/preliminary/0.4.html>

从这里开始，我们就要在自己的Linux上进行数字设计的编程学习了，逐步搭建电路器件并进行仿真，直到最后设计出一款属于自己的CPU！

C. 南大数字电路实验

实现YSYX预学习讲义中如下内容。

借助NVBoard完成数字电路实验

我们首先推荐南京大学的[数字电路与计算机组成实验](#)。

南京大学开展教学改革,将"数字电路"与"计算机组成原理"两门课程进行融合,其实验内容贯穿从数字电路基础到简单的处理器设计,最近尝试加入程序运行时环境的相关内容,与"一生一芯"的主线内容非常契合。

以下部分是**必做题**:

- 实验一 选择器
- 实验二 译码器和编码器
- 实验三 加法器与ALU
- 实验六 移位寄存器及桶形移位器
- 实验七 状态机及键盘输入

其他内容作为了解可以选做,在预学习部分不作规定。有了NVBoard之后,你就可以把它当作FPGA来使用,用它来实现需要FPGA支持的实验内容。

2. 一生一芯课程PA

PA是我们后续学习中非常重要的一部分内容,目前我们已经把PA0相关的基础知识进行了补全,至此,我们可以开始PA1的学习了,我们离入学答辩的距离越来越近了。

本作品《"太理工一生一芯工作室前置讲义寒假研学篇"》由 许鹏远 创作,并采用 CC BY-SA 4.0 协议进行授权。

遵循CC BY-SA 4.0开源协议: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>

转载或使用请标注所有者: 许鹏远, 太理 “一生一芯” 工作室