

2019 THU CS 初试复试经验帖

2019.3.16晚上结果出来，有幸被清华计算机专硕录取，故写此经验帖，涉及我所经历的方方面面，以飨后人。

先写背景吧，本科东南大学信息科学与工程学院信息工程专业，为应届生，保研排名时大致为前5%，拿过校长奖学金，多次三好学生。Robocup竞赛校级，国家级，国际级各一个。因为一心想去清华所以放弃保研。

初试

我的初试成绩是：

- 政治 68
- 英语 80
- 数学 111
- 计算机综合 (912) 100

总成绩：359，比学硕线 362 低了三十分，只能参加专硕复试。

我的初试并不是特别高，能提供的整体经验大概是：计划和规划的能力很重要，心态很重要。初试主要的困难之处在于：内容实在是太多了，公共课资料齐全，只要花时间就行了，但是专业课范围如汪洋大海，心中没有重点的话时间会来不及的。我主要的教训是，复习所有科目的复习不连贯，我个人学习比较偏好于一门科目学上好久（一天或几天）然后换下一门科目（导致我给数学的时间少得可怜，感觉数学卷子上的知识就那么点，翻来覆去地做好没意思...然后数学就崩掉了），所有有时候感觉效率不是很高，一天规划好四门大科目轮流学习应该比较好的方法，但是也要根据自己的个人情况不断调整，找到最佳的方法。

下面我分别讲一下英语和专业课的经验（数学和政治不是很高啦...）

- 英语：我英语底子还行，准备过托福，所以大家要根据自己的情况来吸收我的经验。英语最重要的就是历年的真题，其他都是浮云，把真题都做完，并且品透（每个选项为什么这么选，以及要揣摩出题人的思路），作文再背一背写一写，我觉得问题不大，翻译什么的我都是靠的基本功，感觉难度不大。最重要的还是阅读，阅读理解保证一个不错，那总分就不会低到哪里去。至于把历年真题的文章都背下来这种做法，我在脑子里面想过，但是真的没有那么多时间去实施，这种方法可以提高英语能力，但是对于分数来说，最有效的还是研究题目的每个选项的背后逻辑是什么。
- 专业课：专业课最重要的是清本的课件和习题，课件的话请加qq群（418861856）（这是一个很老的群了，好像叫亮剑群？取自李云龙的亮剑典故），进群需要写一道编程题。查看群文件，Networks.zip, OS.zip, COD.zip就是清本的课件。数据结构的课件在学堂在线是公开的，是邓俊辉的课。至于清本的习题，今年（2019）年初有清本的学生挂到github上了：<https://github.com/Trinkle23897/THU-CST-Cracker>，（也就是说初试前的时候我们是没有这种公开东西的ORZ），我大致看了一下，我觉得价值最大的应该是数据结构的习题，其他的按需找吧。复试的一些科目的习题里面也有（比如软件工程，编译原理，人工智能，多媒体技术）。然后我按科目再细说一下：
 - 数据结构：70分。是912最重要的一部分，做了今年的题目，我给后人的建议就是：学堂在线邓俊辉的数据结构课程非常重要，他对应的教材，习题集，放的PPT，视频中讲解的每一个知识点都要弄懂弄会。尤其要注意的一点是，有些内容书上没有，视频中也没讲，但是PPT中出现了（比如锦标赛树），这一类的也要弄会，至少要明白它的概念，明白这个数据结构解决的是什么问题，各种操作的时空复杂度大致如何，和其他数据结构之间的关系是什么样子的等等（也就是说重要的是掌握思想，过于复杂的代码部分可以暂时弱化）。至于其他的资料都可以排在后面，我当时很早以前就学过一遍MIT6.006，总的感觉是数据

结构这门课是后面所有内容的基础，需要从不同的层次，学好几遍吧，慢慢来呗。PS：邓俊辉讲课非常好，这个网课对应的PA（Programming Assignment）也可以做一做（是可以通关升级的那种...）

- 操作系统：30分。操作系统放在数据结构后面说是因为：它和数据结构的复习方法很像，操作系统在学堂在线上也有对应的网课，复习的话也是要看它的PPT，但是考试里的东西要比PPT深，很多时候都是PPT里面简单提一句，然后考试里往深去考（比如Belady）。很重要的一个资料是piazza，具体使用方法看学堂在线操作系统里面的视频介绍，就是一个网上的学习论坛，里面有好多经典问题（比如今年考的一个孤儿进程的问题就可以在piazza中的一个帖子里找到）。再者就是他对应的Lab，这个内容量也是很大的，我当时到了复习后期硬生生花了一个星期左右的时间把这些Lab做完了（前期是断断续续地做），但是最后考试的内容很简单，就是一个信号量的操作，所以自己权衡吧。再者就是操作系统历年的期中期末的试卷，这个是THU官方放出来的，这个是课程主页：<http://os.cs.tsinghua.edu.cn/oscourse/FrontPage> 点击每一年的课程（比如操作系统2019春），然后拉到最底下的考试那一栏，可以找到当年的期中期末试题。至于答案嘛...有清本学生在Blog里给了部分年的题目解答，列举一年，比如这个：<https://zhanghuimeng.github.io/post/os-mooc-2018-midterm-summary/> 往前往后翻一翻可以找到其他一些年份的。这些考试题目最近几年的参考价值还是挺大的，多看看会有不少收获的。
- 计算机组成原理：30分。最重要的资料是群里的PPT，我专业课开考前半个小时我居然在PPT上看到了一个后面考试中真的出现了一个知识点ORZ，所以清本的课件是最重要的，一切内容以清本的课件为准。计组主要考试的内容是MIPS那一套的指令集，其实和我本科学的不太一样（我们学的x86），所以有一些知识感觉还是比较新鲜的，比如那种fancy的单周期、多周期、流水线CPU的图，这时候王道的那本书基本就没什么参考价值了（我中间不相关的都没做，只是看了看），比如字扩展位扩展的那种画图就不用管了，反正就一点，一切以清本课件为准，课件上没出现的，99%的几率不考（一定要有所取舍，主次分明，抓住重点，要不然在知识的汪洋大海里你是会淹死的）
- 计网：20分。没难度，跟着王道来就行，这种科目重点层次分明，哪里考哪里不考很清楚，好好利用github上的习题和群里的课件（感觉计网清本的课件没什么大的价值），就是送分的。

初试部分总结一下：总体来说其实想要把所有的都做好任务量还是相当大的（我上面说的专业课部分我自己也就大概完成了60%左右吧），关键在于安排好每一部分的时间，数学和专业课是重点，专业课中数据结构是重点以及难点，然后操作系统、计组、计网重要性和困难程度依次递减。

复试

初试一结束我就有计划地开始准备复试了，但是心性的修炼还是不够（ORZ），玩玩学学也没有很大的长进...

然后不断磨炼自己的意志和性格，大概在过年前吧，学习进入正轨，当时主要在学人工智能的网课（为复试笔试做准备），先是看的北大的MOOC，后来二月底回南京又看了UCB的CS188，学了不少好玩的东西，比如最基础的Minimax，还有Alpha-beta Pruning，然后发现BFS，DFS，UCS这些都是相通的，都是从一个优先级队列中选择一个结点来进行下一步的扩展，只不过BFS用的是队列（先进的优先级最高），DFS用的是栈（后进的优先级最高），UCS则是cost最小的优先级最高。过年之后又乱七八糟地学了CS276（Information Retrieval and Web Search），发现里面有用跳表，然后好多学习经历让我发现数据结构真是一门神课，从这一门课可以引申出计算机的好多领域。后面又凭着兴趣学了学CS61A（用Python讲SICP，有许多fancy的函数式编程的东西），CS61B（用Java讲一遍数据结构，前半部分涉及部分软件工程的知识）

不过回过头来感觉把更多的时间花在机试的准备上会更好一些？？？（ORZ）机试部分我主要写了一下学堂在线数据结构对应的THUOJ里面的一些题目，他的特点是数据集特别大。然后翻开以前看过的刘汝佳再看一看，Leetcode挑一些再刷一刷，往年的机试题目再看一看。下面分为复试机试，复试笔试，复试综合面试，复试专业面试这几个部分详细说一下：

复试机试

复试机试时间：2019.3.14 下午

机试其实是最重要的，它直接展现你的编程能力，根据往年来看，THU比较喜欢考的题目有：大模拟（模拟个贪吃蛇，模拟个扫雷），动态规划，数论题（除法取模，扩展欧几里得）。今年题目我大致回忆如下：

- 第一题：给 n 个数，每个数的长度是一样的，然后问对于每一位而言，这一位出现的最多的数字是什么，如果结果不止一个，取最小的那个。
- 第二题： $n = a^m$ ，知道 n, m ，求 a ($m \leq 6$ 但是 n 的值很大，第一个测试点可以用 `long long` 过，但是后面的必须用高精度)
- 第三题：（大意是，可能不准确）一个同学写论文，需要许多步骤，每个步骤需要一定的时间，然后许多步骤的顺序有先后依赖关系，先给各个步骤的时间，然后给步骤之间的依赖关系，问每个步骤的最早开始时间和最晚开始时间（可能不准确），然后记为 f_i 和 g_i ，求一个连乘： $\prod_{i=1}^n (f_i - g_i + c)$ ， c 是啥我记不清了，括号里的内容不一定是准确的，但大概就是 f_i 和 g_i 之间的一个关系。最后返回的是这个连乘对一个数（记不清了...）取模的结果。

我的一些思路：

- 第一题：用散列的思想，开一个二维数组 `int nums[LEN][10]`，第一个维度表示从低往高的第几位，然后遍历这 n 个数，用数组记录每一位上每一种数字出现的次数，再选每一位出现次数最多的最小值（好拗口 ORZ）。然后就是 100 分，不难。
- 第二题：满分肯定是要用高精度的，整体思路是用二分枚举 a ，用 `long long` 实现的话可以骗一个点，得十分，所以我就先这样拿了十分，然后开始抄刘汝佳书上的高精度，但是他的书上给的实现不全，我又自己写高精度减法乘法除法，求 a^m 的时候再写一个高精度的快速幂，后面进行二分查找的时候用之间 `long long` 的框架。然后 `bug` 调得时间太长了，机试结束了，GG，机试总分 110（还是不够熟练啊）
- 第三题：是一个关键路径和数论相结合的题，关键路径抄模板（然而我没有带，虽然之前打印过上交ACM的模板），后面再搞一下乘法取模。

复试机试小总结&补充：开始的时候我们是在 *Ubuntu* 上编程的，但是这个系统连不上 OJ，所以转到了 *Windows* 上，本来计划一点熟悉环境、一点半开始的机试硬生生的推到了两点半多才能开始答题。*Ubuntu* 里面的编辑器有 `vim`, `emacs`, `vscode`，IDE 有 `eclipse`。*Windows* 里面比较多，有 `code::blocks`, `dev-cpp`, `vscode`, `eclipse`，反正没有 `visual studio`。

复试笔试

复试笔试时间：2019.3.14 晚上

之前我一直按照人工智能和多媒体技术准备的，然而笔试前两天（2019.3.12）上午招办给我打电话说专硕的笔试都是软件工程和编译原理（然而我本科都没有学过），突击吧。软件工程看的是之前 github 链接里的清本习题以及一些讲义，然后论坛、群里各种地方找往年题看，不是很难。编译原理就要命了，翻了哈工大MOOC的课件，又翻了CS143的课件，然后就是清本的题目（清本的题目偏难了），2019.3.14那天上午基本都在看编译。笔试的题目大致回忆如下：

- 软件工程（50分）：大致分为概念、需求、设计、测试。非常好的资料是 [软工中厅讲座](#)。
 - 概念：见软工中厅讲座 Q2（第7页），是原题
 - 需求：画一个UML用例图
 - 设计：比较代码重构前后的设计，见软工中厅讲座 Q12（第37页），题目非常像
 - 测试：划分等价类。设计等价类的测试用例。用边界值方法设计测试用例，见软工中厅讲座 Q20, Q21，一个道理。Q21 的解答在[同一个目录下](#)的样卷参考答案中。
- 编译原理（50分）：考的没有那么难但是我还是连蒙带猜好多不会（ORZ），后端考的不多（？），都是前端吧。
 - 文法：（大意，可能不准确）画一个文法的 *DFA*，写出一个正则表达式的文法
 - 语法分析：好像没有考 *LL(1)*？给了一个文法，还给了文法的 *LR(0)* 图，指出哪些状态存在冲突，是哪种冲突（移进-归约还是归约-归约），然后问是否是 *SLR(1)* 文法，然后给了一个新的图（好像是 *LR(1)*）

- ？），让你填缺少的状态，写出冲突的状态对应的 *action goto* 表（可能不准确）
- 后面的记不太清了...

复试综合面试

复试综合面试时间：2019.3.16

本科准备过托福口语，所以感觉综合面试的口语没有那么大的压力，基本就是走路的时候不断地复述自己想要表达地内容，保证熟练就行了。进去后我在自我介绍地时候老师们在翻我的自述看，自我介绍两分钟结束，然后就主要问我自述上的Robocup那个竞赛，我根据实际情况进行作答。然后中间的主考官问我有没有什么兴趣爱好，本科参加过什么活动，我把合唱团的经历说了一下，说自己很喜欢音乐，然后给了一段外文文献，先用英语读一半，剩下的一半看着英语说中文翻译。

复试专业面试

复试专业面试时间：2019.3.16

我专业面试是在下午一点半往后，上台介绍了我本科学校和专业，列了一下均分排名，本科修的一些计算机相关的课程分数，获得的荣誉以及竞赛奖项，后面展示了一些项目。我快结束的时候老师催我快一点...然后就是提问环节，感觉没什么人问技术细节，有老师针对我的研究计划提到：cv和nlp结合一下也是一个很有意思的研究领域，我马上接：那就是 visual question answering 啊！（然后心中对老师的好感大增），还有老师问我们学校的信息工程专业有什么特点，和计算机有什么区别（估计是想看差的多不多），我照实回答，还有一个老师问我自述中写的象棋，问我看过AlphaGo的论文没，我说没有，只是看过MCTS的一些知识。整体下来感觉很平静，没有什么起伏波澜...

一些关于自述的tips：要层次分明，最好列一下自己的联系方式。我本来是用word做的，但是到后期我就直接改成Markdown了，把要展示的每一个点都像写技术文档一样一一罗列出来。

致谢&尾声

总结一下，我个人的优势主要在于本科的排名均分，还有一些荣誉竞赛奖项，劣势是没有什么很强的项目和科研经历。能有如此结果，一半是运气，一半是实力。感谢我的父母亲人，感谢安博士在北京的陪伴，感谢所有曾经给过我无穷力量的人、事、书。

2019.3.18 于东南大学李文正图书馆