

2015 创新实践中心数模组招新

教学楼 C 区 103

大连理工大学软件学院创新实践中心
SSDUT CIPPUS

2015 年 9 月 19 日



数模是什么？

数学建模就是通过计算得到的结果来解释**实际问题**，并接受实际的检验，来建立**数学模型**的全过程。当需要从**定量**的角度分析和研究一个实际问题时，人们就要在深入调查研究、了解对象信息、作出简化假设、分析内在规律等工作的基础上，用数学的符号和语言作表述来建立数学模型。

可以说，即使是完成数学试卷上一道小小的应用题，也是这样建立数学模型并求解的过程。



举个简单的例子

来解决一个简单的应用题

一个细菌培养过程在初始时刻的细菌数量为 P_0 ，在 $t = 1h$ 时，测得细菌数量为 $1.5P_0$ 。如果在 t 时刻的增长与此刻细菌数量 $P(t)$ 成正比，求细菌数量增加至原来的 3 倍所需要的时间。

设 $P'(t) = k \cdot P(t)$

微分方程 $\frac{dP}{dt} = kP(t)$

即 $\frac{dP}{P} = k \cdot dt$

两边积分 $\int \frac{dP}{P} = \int k dt$
 $\Rightarrow \ln P(t) = kt + C$

代入数值 在 $t = 0$ 时， $P(t) = P_0$

在 $t = 1$ 时， $P(t) = 1.5P_0$

微分方程组
$$\begin{cases} \ln P(t) = kt + C \\ P(0) = P_0 \\ P(1) = 1.5P_0 \end{cases}$$

解得
$$\begin{cases} k = \ln 3 - \ln 2 \\ C = \ln P_0 \end{cases}$$

求解方程 $\ln 3P_0 = kt + C$

解
$$t = \ln 3 / (\ln 3 - \ln 2) \approx 2.71(h)$$

数模能做什么？

在获得数据等信息后，通过数学建模，解决一些有趣的实际问题

- 根据用户的浏览购买记录智能推荐商品
- 预测每个用户对每部电影的评分
- 根据抽样成分测评葡萄酒
- 计算人造卫星的发射速度和着陆控制策略
- 通过社交网络互动信息找到潜在的犯罪分子
- 拼接破碎的纸片
- 基于交通数据找到最优建路方案避免拥堵
- 通过影长比例计算当时的日地距离
- 预测世界杯冠军得主
- 帮助找到失事飞机的残骸
- ...



做数模需要学习什么

- 模型/算法思想
 - 线性规划、整数规划、动态规划、组合优化 ...
 - 差值、拟合、回归 ...
 - 聚类分析、模糊综合评价、主成分分析法 ...
 - 机器学习、人工神经网络、支持向量机 ...
 - 微分方程、差分方程 ...
 - 图与网络：图论、最短路径算法、最小生成树 ...
 - 遗传算法、模拟退火、粒子群 ...
 - ...
- 编程/作图
 - C/C++ 基础算法实现
 - Matlab/Wolfram Mathematica 数值计算/作图基础
 - R/Python...
- 写作/排版
 - 科技写作规范和技巧
 - \LaTeX / \TeX 排版
- ...



报名方式

这里没人？

如果学长学姐不在 C103，他们可能是在宣讲会现场，或者忙其他事情

那怎么报名？

- 自取桌上的创新中心宣传册
- 撕下最后一页报名表，* 然后宣传册的其他部分可以带回去
- 仔细填写
- 写完放在桌上就好了
- 坐等短信面试通知

* 如果来不及填写也可以带回去填完再抽空把报名表页交到 C103
也可以在数模组 2015 群里和我们谈笑风生！

微信报名

微信关注 cippus_ssdu，回复“姓名 + 学号 + 数模组 + 生日”报名

WLAN C103

密码 cippusc103



欢迎新生加入 2015 数模新生群

群号: 178722688



数模组2015

扫一扫二维码图案，加入该群。



怎样加入数模组？

报名方式[点这里](#)，成功报名后通过后续的面试/笔试的同学可以正式加入数模组大家庭。

面试/笔试难吗？

我们不会刻意为难任何一位有志加入数模组的同学！但是我们当然希望大家能够不断提升自我，并且希望确保成员们保持对数模的热情，所以面试会问一些较为基础的编程知识和数学知识，以及一系列职业规划问题。如果对这些基础知识有所准备（也就是我们通常所说的[预习](#)），对自己的人生规划有所思考，回答这些问题一定是轻而易举的。



需要预习哪些内容？

C 语言和工科数学分析，面试可能涉及以下问题：

- C 语言：了解变量类型，3 种基本程序结构的理解，基本的程序逻辑
- 工数：极限的定义，重要极限的求法等

预习这种事在保证质量的情况下，当然是多多益善的，有能力的同学大可突破这个范围要求，多学习对自身的帮助很大，我们也很喜欢学习态度认真的同学，即便不加入数模组。

还没有加入数模组，能来 C103 参观/借书/找学长谈人生吗？

没有问题，随时欢迎。

学长学姐十分乐意为大家服务，能够向同学们介绍数模组我们也很高兴，有问题欢迎咨询。借书请报出具体书目，如果是教材可以直接找学长学姐们借，如果是书架上的其他文献，请向在场的学长学姐咨询相关事宜并留下纸质的借阅记录。如果学长学姐不在场，除了按[报名方法](#)的指导填写报名表以外，请不要随意动他们桌上的任何东西。

我高中的时候数学就很差，也能加入数模组？

做这个幻灯片的学姐在高中时代的数学一直在班级里吊车尾，常年不及格，一见数学题就害怕。高中数学和数学有很大的差别，高中时期数学差也可能和自己的心理状态、学习方法、教师水平甚至教育体制有很大关系，不妨在大学时期更加深入了解一下自己对数学的真正感情是什么。着手学习数模是一个很好的机会，数模也可以很大的改变自己的数学观，给自己一个机会，或许做多了你会发现对数学就并没有那么讨厌和害怕。

我是调剂来的，对编程没兴趣想转专业，也能加入数模组？

当然可以。举个例子，数模组有一位 09 级的学姐，大一结束后转到了本部的数学专业，最后申请到了 CMU 的 Master，但她一直是我们的的一员，甚至曾从本部专程过来给新生讲例会。重要的是我们彼此对数模组的认同而不是身在何处。另外，一开始想转专业的同学，很多在一年的学习中对编程产生了兴趣，所以没有必要一开始就下非转专业不可的结论。

与 Oureda 以及学生会、自强等组织社如何取舍？

数模组并不排斥组员加入创新中心以外的任何其他组织，而且鼓励学生全面多元发展。我们支持组员在力所能及的情况下多参加其他组织及活动，但是毕竟每个人的精力有限，所以不鼓励逞强。比如挂名很多组织但在每个组织中的发展有限，最后疲惫不堪，这种情况我们也不希望看到。

Oureda 是朱明老师带领的一个十分优秀的实验室，目前发展蒸蒸日上，而且方向多元，经验丰富，设备充足，非常适合技术型人才的培养，更多细节见 Oureda 的宣传海报或者直接咨询朱明老师。而创新中心同样在发展中积累了得天独厚的经验和优势，从组织上来说，中心几乎是个纯学生组织，新生与前辈的交流更加顺畅且自由，更容易得到贴合入学新生视角的信息。当然以上叙述也是我主观的一家之言，仅供参考，对于迷茫的新生来说，多咨询这些组织相关和无关人员，以及亲自查看，自行判断，谨慎考虑。

总之，无论如何选择，做到这些组织和课内学习、个人生活间的平衡十分重要，虽然优秀的人才没有进入数模组会是我们的遗憾，但是如果他们没有考虑自身情况量力而行，焦头烂额而无所获，更让我们心痛。

我也好喜欢 ACM 组，应该选哪个？

因为照顾到每个人的精力有限，原则上不允许同时报这两个组。这个问题可以首先试着了解一个 ACM 和 MCM 这两种有很大区别的竞赛，ACM 对于算法的掌握、运用和实现有很高的要求，对于编程的帮助很大；而数模（MCM）更侧重对模型和算法的创新和应用，有助于计算机科学的研究。当然它们的益处很大程度也是互通的，除此之外，ACM 对于编程的训练要求更高一些，压力也相对更大。在中心发展的早期和中期，这两个组从规模上来讲都是十分重要的大组，也是最频繁刷奖的两个组。这两个组的关系并不敌对，而是友好地合作互利共赢，ACM 组的成员经常参加各类数模比赛，数模组成员也很热衷于参加 ACM 比赛，因为各组学习的内容对于这两种比赛都很实用。

参加数模组会影响课内成绩么？

当然会，至于是正面的影响还是负面的影响取决于你的态度。优秀的学长学姐的辅导交流也是宝贵的资源，这里的学长学姐几乎都是拿过学习类奖学金的，每届都至少有一两个成绩是全专业前三的，学习氛围自然不错。数模固然重要而且有趣，但为此放弃学业还是不鼓励的。

进入数模组是一种怎样的体验？（数模组的日常？）

- 学长学姐每周组织一次例会，教同学们一些数模知识和技巧（有时也有英语学习之类的彩蛋）
- 每个新生可以得到一位指定的学长学姐负责，带领新生完成大一一年的过渡
- 每周写周报与前辈们交流学习生活上遇到的困扰和收获，有时会布置每周作业帮助理解消化例会所讲的内容
- 几乎全员参加每年的省赛、国赛和美赛并得奖
- 每学期末有对成员的考核答辩，要求成员展示该学期的专业成绩、比赛得奖情况和数模及其他技术的作品。
- 可以使用 C103 的公共电脑、书籍和网络资源（对大一不能带电脑的新生来说很重要），C103 也提供了一个安静的自习环境，同时可以拿到学长学姐的学习笔记、选课建议、实验室推荐等重要情报。
- 定期发起组内聚会（海烧或者日租之类的娱乐项目）

我们新生应该怎样预习？

C 语言

多跟着书上敲代码很重要，同时多看书理解每行代码的意义，关注结构，养成良好的 coding 习惯，不要浮躁。

教材 《C 程序设计快速进阶大学教程》

参考书籍¹ 《C 语言教程:programming in C》、《C 程序设计语言》、
《C 和指针》

推荐顺序 遵从教材第 5-13 章的顺序

编译器

- Visual C++/Visual Studio: VC 是上机用的编译器，语法和 VS 相同，但 win7 以上可能安装会遇到问题，所有为了模拟上机可以安装 VS，VS 是十分强大的 IDE
- CodeBlocks+MinGW:ACM 钦定的优秀的轻量编译器
- C4droid: Android 平台上的简易 C/C++ 编译器，方便没带电脑的新生

¹为避免不必要的困扰，请不要从谭浩强的书入手

我们新生应该怎样预习？

C 语言

debug 建议

- 尽量使用英文路径，编译完成后双击错误信息可直接跳转到有问题的代码
- 复制错误信息，用百度或者谷歌搜索

在线资源

- <http://codepad.org/>、<http://tool.runoob.com/index.php/Home/Index/compile/language/c>: 在线编译器，可在任意终端的浏览器使用，在手机上也能编程，分享代码便捷
- <http://www.runoob.com/cprogramming/c-tutorial.html>: C 语言在线教程
- 《计算导论与 C 语言基础》和《C 程序设计进阶》: Coursera 平台上的在线课程，由北京大学提供，有配套的作业、练习和讨论平台²
- https://en.wikibooks.org/wiki/C_Programming



²Android 和 iOS 都有 Coursera 的客户端

我们新生应该怎样预习？

工科数学分析

工数和本部其他专业学的微积分、高等数学两门课程同气连枝，在某些章节略有不同，上学期只涉及一元函数的极限、微分、积分等内容，大概在期中阶段学习可能会遇到瓶颈，吃透习题有助于加深理解突破障碍，习题以近年教辅为主，吉米多维奇的数分如果实在想做挑些精选的做，不用全做。

教材 《工科数学分析》

官方教辅 《工科数学分析同步辅导》、历年期末考题和模拟题（**大红本**）

参考书籍 《高等数学（上册）》、《微积分（上册）》、*Calculus*³

推荐顺序 根据教材顺序预习 1-4.3

³这本书在市面上也有中文版，但本书作为经典教材，文字和内容都浅显易懂，适合基础薄弱者参考，也适合作为原版教材的入门读物。



我们新生应该怎样预习？

工科数学分析

工具 Wolfram Alpha⁴: 强大的数学搜索引擎，可以通过搜索直接得到题目的答案和题解，也能用来制作简易的绘图，搜索概念、定义和数据。

在线资源

- <https://en.wikibooks.org/wiki/Calculus>
- 麻省理工学院公开课：单变量微积分
- 微积分基础：俄亥俄州立大学



⁴Android、iOS、WP 上均有客户端，可以随时随地用来解题