

加微信：642945106 发送“赠送”领取赠送精品课程

三 发数字“2”获取众筹列表

下载APP



开篇词 | 作为程序员，为什么你应该学好数学？

2018-12-03 黄申

程序员的数学基础课

进入课程 >



讲述：黄申

时长 07:42 大小 7.06M



你好，我是黄申，目前在 LinkedIn 从事数据科学的工作，主要负责全球领英的搜索引擎优化，算法和数据架构的搭建。

2006 年，我博士毕业于上海交通大学计算机科学与工程专业，在接下来十余年时间里，我曾经在微软亚洲研究院、IBM 研究院、eBay 中国研发中心做机器学习方向的研究工作，也负责过大润发飞牛网和 1 号店这两家互联网公司的核心搜索和推荐项目，还写过一本书《大数据架构商业之路》。

对于数学和计算机编程的联系，我之前也没有思考过。直到有一次，在硅谷的一个技术交流 Meetup 上，我听到一位嘉宾分享说：“如果你只想当一个普通的程序员，那么数学对你来说，并不重要。但是如果你想做一个顶级程序员，梦想着改变世界，那么数学对你来说就很重要了。”

听完这句话，我马上感受到强烈的共鸣，因为就我自己的工作经历而言，越是往高处走，就越能发现数学的重要性。我知道，数学对于我们每一个程序员来说，都是最熟悉的陌生人。你从小就开始学习数学，中考、高考、研究生考试还要考数学，所以那些熟悉的数学定理、数学公式，陪伴你至少也有 10 年时间了。

但是，自从做了程序员，你可能早就把数学抛在了脑后，甚至觉得曾经为了应试而“硬学”的数学应该是彻底没什么用了，终于可以和他们 say goodbye 了。毕竟作为一个基础学科，数学肯定是没操作系统、数据结构、计算机网络这样的课程看起来“实用”。

起码我之前就是这么认为的。大学的时候，我非常喜欢编程，甚至还翘过数学课，专门在图书馆看计算机类的图书。那会儿我觉得，数学这东西，完全就是应试教育，我更喜欢计算机这样操作类的课程，不喜欢待在教室里听数学老师讲那些枯燥的理论和定理。

再到后来，我读了硕士，开始接触机器学习，猛然间才发现，机器学习表面上是“写程序”，但实际上剥去外表，本质上就是在研究数学。从那会儿开始，我对数学的认知也才逐步客观和理性起来。

再到现在，我参加了工作，写了这么多年代码，我想说，数学学得好不好，将会直接决定一个程序员有没有发展潜力。因为往大了说，**数学它其实是一种思维模式，考验的是一个人归纳、总结和抽象的能力**。把这个能力放到程序员的世界里，其实就是解决问题的能力。

往小了说，不管是数据结构与算法还是程序设计，其实底层很多原理或者思路都是源自于数学，所以很多大公司，在招人时，也会优先考虑数学专业的毕业生，这些人他们数学基础很好，学起编程也更容易上手。

所以我觉得，**如果编程语言是血肉，数学的思想和知识就是灵魂**。它可以帮助你选择合适的数据结构和算法、提升系统效率、并且赋予机器智慧。尤其是在大数据和智能化的时代，更是如此。

举个例子，比如我们小学就学到的余数，其实在编程的世界里也有很多应用。你经常用到的分页功能，根据记录的总条数和每页展示的条数，最后来计算整体的页数，这里面就会有余数的思想。再难一点，奇偶校验、循环冗余检验、散列函数、密码学等等都有余数相关的知识。

遇到这些问题的时候，你能说你不懂余数吗？我想你肯定懂，只是很多时候没有想到可以用余数的思想来解决相关问题罢了。那为什么没有想到呢？我认为，本质原因还是你没有数学思维，还是你数学的基础不够好。

所以，在这个专栏里，我想和你重点聊聊数学。当然，我知道数学博大精深，所以在一开始做专栏的时候，我就和极客时间团队一起定义好了专栏的边界，用一句话来说就是“**只做程序员需要学的数学知识**”。

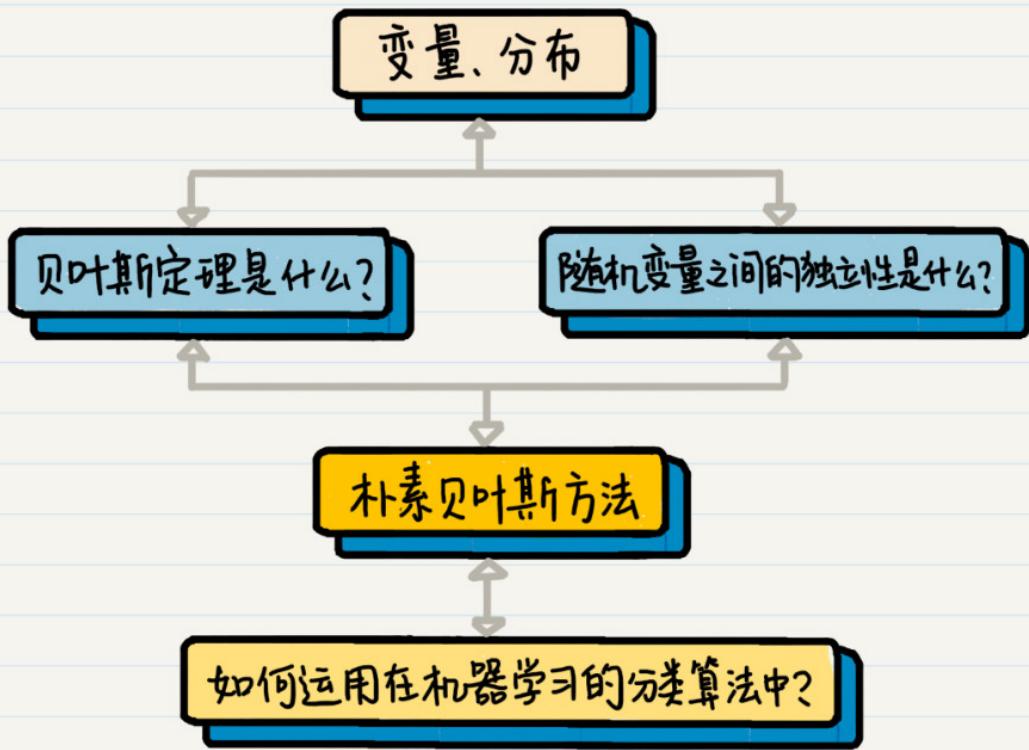
首先，我梳理了编程中最常用的数学概念，由浅入深剖析它们的本质，希望能够帮你彻底掌握这些最基础、也最核心的数学知识。这其中包括那些你曾经熟悉的数学名词，比如数学归纳法、迭代法、递归、排列、组合等等。

其次，我把线性代数和概率统计中的抽象概念、公式、定理都由内而外地讲了出来，并分析它们在编程中的应用案例，帮助你提升编程的高阶能力。对于这些内容，我会从基本的概念入手，结合生活和工作中的实际案例，让你更轻松地理解概念的含义。

比如，对于朴素贝叶斯方法，我会从基本的随机现象、随机变量和概率分布等着手。随后，我会逐步深入，结合这些数学知识在编程算法中的应用进行展开。比方说，贝叶斯定理是什么，随机变量之间的独立性是什么，这些是如何构成朴素贝叶斯方法的，而最终朴素贝叶斯又是如何被运用在机器学习的分类算法之中的。

“

数学理论与编程实践的结合”



这样的讲解路线，既能让你巩固基础的概念和知识，同时也能让你明白这些基础性的内容，对计算机编程和算法究竟意味着什么。

不过话又说回来，我认为数学理论和编程实践的结合其实是“决裂”的，所以学习数学的时候，你不能太功利，觉得今天学完明天就能用得着，我觉得这个学习思路可以用在其他课程上，但放在数学里绝对不合适。

因为数学知识总是比较抽象，特别是概率统计和线性代数中的概率、数据分布、矩阵、向量等概念。它们真的很不好理解，也需要我们花时间琢磨，但是对于高级一点的程序设计而言，特别是和数据相关的算法，这些概念就非常重要了，这可都是先人总结出来的经验。

如果你能够将这些基本概念和核心理论都搞懂、搞透，那么面对系统框架设计、性能优化、准确率提升这些难题的时候，你就能从更高的角度出发去解决问题，而不只是站在一个“熟练工”的视角，去增删改查。

最后，我希望数学能够成为你的一种基础能力，希望这个专栏能帮你用数学思维来分析问题和解决问题。数学思想是启发我们思维的中枢，如果你对数学有更好的理解，遇到问题的时

候就能追本溯源，快、准、稳地找到解决方案。

伽利略曾经说过，“宇宙这本书是用数学语言写成的”，数学是人类科学进步的重要基础，所以，你我都要怀着敬畏的心态去学习、思考数学。同样，我还要求我自己的孩子一定要学好数学，因为我确信，这对于他未来的发展来说，至关重要。

编程的世界远不止条件和循环语句，程序员的人生应当是创造的舞台。我希望，通过这个专栏的学习，能够让你切实感受到数学这个古老学科的活力和魅力。

好了，说了这么多，相信你已经下定决心和我一起攻克数学。重新开始就要告别过去，你可以在留言区做个“**数学学习复盘**”，在之前的学习过程中，你的学习状况是怎样的？你遇到的最大困难是什么？现在，你最希望学到的是什么？

Now，你说，我听！

The image features a promotional banner for a course. In the top left corner is the 'Geektime' logo (a stylized orange 'G' inside a circle). To its right, the text '极客时间' is written in a grey sans-serif font. The main title '程序员的数学基础课' is displayed in a large, bold, dark purple serif font. Below it, a subtitle '在实战中重新理解数学' is shown in a smaller, dark purple serif font. On the right side of the banner, there is a portrait of a man with short dark hair, wearing a blue and white checkered button-down shirt. He has his arms crossed and is looking directly at the camera with a neutral expression. At the bottom of the banner, a dark purple horizontal bar contains the text '新版升级：点击「 请朋友读」，10位好友免费读，邀请订阅更有**现金奖励**。' in white.

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

下一篇 导读：程序员应该怎么学数学？

精选留言 (193)

 写留言



胡鹏 置顶

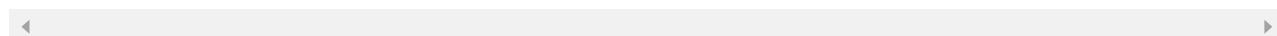
2018-12-04

 27

已经迫不及待了，希望快快更新

展开 ▼

作者回复: 快了快了，12月7日开始，每周三篇^_^



嘿, luo

2018-12-03

 30

高中学文科，数学相对于理科容易点，大学没学过数学（专业不需要学），当然智商也不是很高，担心是否跟得上，学得懂

展开 ▼

C家族铁粉

2018-12-03

 26

黄申老师是真大神！！机器学习表面上是“写程序”，但实际上剥去外表，本质上就是在研究数学。这话太有道理。

最近开始学机器学习和深度学习，才发现数学真的很有用(捂脸)。大学里不管高数、线代还是概率论，基本都靠考前刷题，学完就忘，也一直感觉没什么用。然后一看机器学习的...

展开 ▼

作者回复: 感谢支持！机器学习等算法里的数学知识，确实不太好懂，我从自己的理解出发，做了一些讲解，希望对你有所启发！



船长

2018-12-04

 17

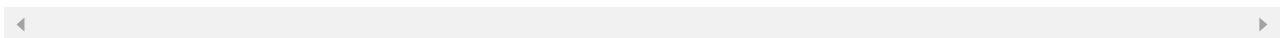
我个人的一个拙见：“对于程序开发这个职业来说，数学和英语是非常重要” 这句话我一直记着！这是大一时一个老师说的！

但是在整个大学过程中，在开发中有意识的去应用数学是极少的，可能偶尔会想想！

在做项目的过程中，基本是搭积木的过程！库和自带函数就能满足需求！运用到的数学也是基本的初中数学！连高中的求导都没用过！...

展开 ▼

作者回复: 最后两句总结的太好了♪



披荆斩棘

2018-12-03

12

我是做Android开发的，工作不到两年还是菜鸟一枚，虽然是计算机系毕业，但是基础还是很薄弱，尤其是有关数学方面的，最简单的进制甚至是字节还搞不清，今天看到博文里面有讲color色值运算，一堆进制，矩阵就一脸懵逼，想学新东西，只要关于数学方面的基本就是看不懂，啥也不会，想去补补基础的数学知识，又不知道如何下手，希望老师能带我系统的复习一遍计算机数学知识，不求面面俱到，只求老师给我们指引一条通往高阶工...

展开 ▼



今天也是爆...

2018-12-03

11

看到概率论和线性代数果断入手，上学的时候算了一堆，感觉就没明白过.....这回希望能搞定，立个flag！



每天晒白牙

2018-12-03

9

高考，考研都败在了数学上，工作了希望不要再败了

展开 ▼



上善若水 (...

2018-12-03

9

第一时间购买，数据结构和算法很重要，但是很多算法又离不开数学，数学是对现实问题的抽象，也就是解决不能靠直觉解决的问题，比如从1加到10，我们直接加就可以，但是从1加到1亿，如果不抽像总结出规律和公式，是很难实际算正确的。希望作者能结合编程里简单的例子来应用这些知识点，这样我们很容易把这些数学知识记下来。同时能少点理论，多点图帮助理解。

展开 ▼



ahnselina

8

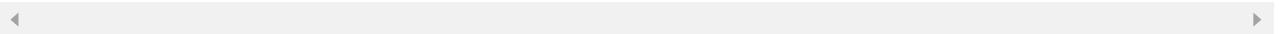


2018-12-03

以前最大的问题是学了数学，不知道具体有什么用

展开 ▼

作者回复: 有同感，有的时候我用了数学的思维都不自知.....



勇

2018-12-03

▲ 6

希望老师能帮助我们提升数学公式的推导能力，引导普通程序员走进机器学习的大门！我发现大多数数学机器学习者都是卡在公式看不懂，无法推导上，希望老师能帮我们答疑解惑！



余衫酉

2018-12-03

▲ 5

我是艺术系程序员，大学没有接触过数学。最近看机器学习的公式完全不明白。



TomFish
2018-12-03

▲ 5

目前水平约等于高中水平

展开 ▼



panda

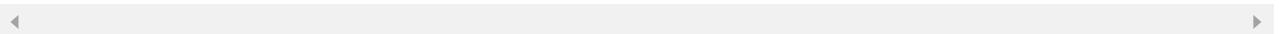
2018-12-07

▲ 4

老师 我毕业很多年了，数学忘的都差不多了（在学校里面也没感觉学得有多好）有点怕跟不上，有书博客之类补充阅读推荐吗

展开 ▼

作者回复: 这个专栏是由浅入深的，不用担心一开始就看不懂。至于后面比较难的部分，我也会给出一些参考资料



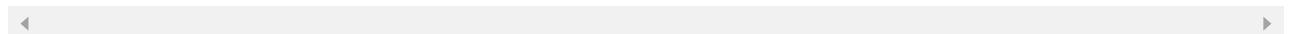
leiyan

2018-12-06

▲ 4

工作了十来年了，自打开始涉足机器学习，才发现原来大学里读得那么辛苦的高数原来可以这么用。如果当初老师能多举一些高数的应用，相信学起来会更加卖力。现在为了机器学习，又要重新学数学喽

作者回复: 可能当时机器学习还没有那么广泛的应用



georgesupe...

2018-12-03

4

黄老师两本大数据书都买过，有幸等到黄老师开专栏讲数学

作者回复: 感谢一贯的支持，之前的书籍涵盖的面比较广，这次专栏我会侧重数学部分，争取讲出不一样的精彩



Roseboy

2019-02-01

3

学数学学了17年，发现仅仅是学了广阔数学世界的冰山一角，可能都不能算是入门。曾经看过一张图，说曲线曲面积分，级数，正交变换，多维随机变量...只是学习数学的过程中刚刚加速而已。而我却觉得乏力了。这可能是长期惧怕思考，惧怕总结归纳抽象，让自己觉得没有能力去认识数学世界。但直到我看完了程序员的数学这个专题，我重新认识到了不能为了写代码而写代码，编程是为了解决问题，说得更远点，是为了探索未知，改变世...
展开 ▼



广洲

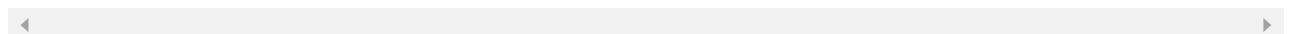
2018-12-25

3

我是一名电工，今年24岁。今年底下定决心要转行程序员。2019年最大的梦想就是可以找一份程序员的工作。突破现在自己的状态，最近在学习Python，零基础入门的那种，学习一门新的课程很吃力。这个专栏是我订阅的第一个极客专栏，希望我可以学有所成，祝福我吧。

展开 ▼

作者回复: 后面会写一些python语言相关的内容 对你一定有所帮助





寻水的
2018-12-11

3

希望老师多讲 学习人工智能的数学知识

展开 ▼

作者回复: 人工智能的范畴比较大，我将的内容会涉及一些基础相关的



蔡雪钩
2018-12-10

3

也是想入坑机器学习准备开始学数学，无奈时间太零碎了，而且很多知识忘了，不知道从何开始



qinggeouy...
2018-12-08

3

「编程的世界远不止条件和循环语句 程序员的世界应当是创造的舞台」