



School of
Mathematics
& Statistics
WUHAN UNIVERSITY

珞珈 数学

主办：武汉大学数学与统计学院
承办：数学与统计学院基地班联谊会

2005.6
总第12期



01基地毕业照



院羽毛球赛03基地VS04基地



基地联谊会乒乓球赛



梅六114寝室毕业留念

Preface

Quantitative and precise are the contributions which mathematics scatters around man's history. It is only when a vague idea can be put in a precise mathematical form that the consequences of any physical idea can be worked out and its scientific value assessed.

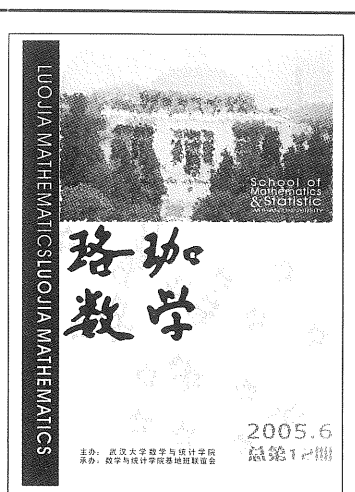
A young man learns mathematics and, unable to understand or to express the emotion that it rouses in him, concludes that it must be the gateway to a world that lies beyond. But when he wants to find a delectable answer to a difficult problem in a short time without much cerebration, he would surely fail.

Mathematics regresses to where it comes from – the universe, and the former accords a powerful impulse to the exploration of the latter. For instance, the cryptic Pluto has been found due to the calculation of the equations that the kinematic behaviors of other planets satisfied.

So, we conclude that mathematics is cultural more than phenomenal, aesthetic more than vulgar, and spiritual more than substantial.

David Hilbert has ever said: As long as a branch of science offers an abundance of problems, so long is it alive; a lack of problems foreshadows extinction or the cessation of independent development. Just as any human undertaking pursues certain objects, so also mathematical research requires its problems. It is by the solution of problems that the investigator tests the temper of his steel; he finds new methods and new outlooks, and gains a wider and freer horizon.

-----Siren



今天我以基地班为荣,
明天基地班为我骄傲!

刊名题词:路见可

顾问:陈化

指导老师:吴蜀江 黄安云

主编:李好(老师)

副主编:牛望辉 胡雪

编委:王毓乾 陈颖

王辉 李俊睿

魏博

封面设计:翁鼎

主办:数学与统计学院

承办:数学基地班联谊会

承印:天星印务

68766036 68762441

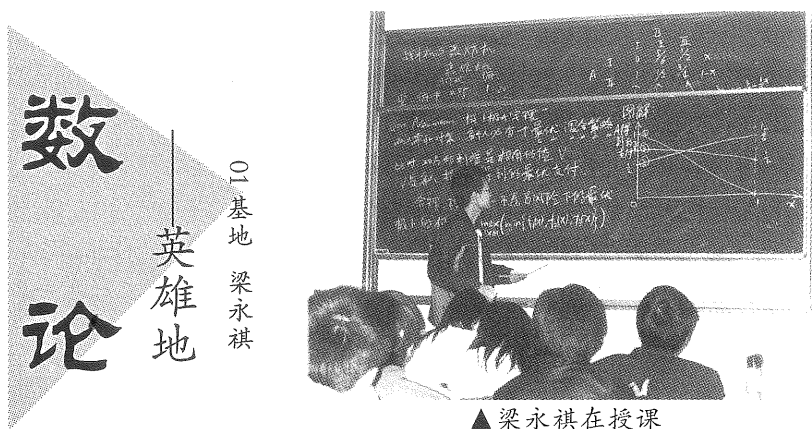
在数学领域中,提出问题的
艺术比解答问题的艺术更为重
要。

——大卫·希尔伯特

目 录

- | | |
|---------------------------|------------|
| ·数学美文· 数论——英雄地 | 梁永祺(1) |
| ·学海拾贝· 曲线是什么 | 尹方亮(6) |
| ·数模撷英· How to "Quickpass" | Li Qing(8) |
| ·数学趣闻· 传说 | (31) |
| ·师生之间· 记恩师——刘培德 | 程万鹏(33) |
| when d vs f
——兼怀二位老师 | 袁旭(34) |
| ·基地动态· 梁永祺采访实录 | 陈晓艺(36) |
| 如何去香港的大学读书 | 陈超(39) |
| 关于考研 | 李俊睿(40) |
| 事关李享事关工作 | 胡雪(42) |
| 梦圆山水间 | 丁洋(43) |
| 晶姐庆哥采访录 | 邵智琦(45) |
| 采访王辉 | 魏博(47) |
| 陈勇强:一个堪称楷模的人 | 罗勇(49) |

编者按：很高兴在 01 基地在珞珈的最后时刻还能请到其中两位师兄为我们写下了两篇稿子，四年厚积薄发的杰作，相信从中同学们一定会有所启发。



▲ 梁永祺在授课

前言

要毕业了，最后一次给《珞珈数学》写点东西。已经停办了好久的《珞珈数学》从我大二那一年到现在重新办了好几期，恰恰给我机会把我平时写下的东西

给大家看看。算起来我发在《珞珈数学》上的文章已经有好几篇了，有的是平时心得，有的是选修课论文，有的是数学建模的文章，其中有我不甚满意的也有比较喜欢的。现在看起来那些文章都很不像样，不过它们见证了我的大学，这是那样的一幅照片：起跑线上的运动员蓄势待发的起跑姿势。

当别人问及我以后读什么方向时，我一般会简答：“数论。”然后收到的是比较冷漠的表情：“哦，那要对数字比较有感觉吧？”怎么没有感到一点点的激动人心？难道历史千年的数论不值得各位兴奋上那么一两秒钟吗？为此，我决定用这次最后的机会来为我未来学的数论说几句话。在开始学数论之前为数论说几句话，可想而知我必定是胡说八道，不过考虑到等我几年之后拿到博士学位的时候再看这篇文章时一定会为自己进步很大而高兴上好一阵子，我还是现在就动笔。

正文

提到数论，在你心目中的第一印象会是什么？一般而言是想到陈景润和歌德巴赫猜想，或者如果你小时候参加过数学竞赛的话你会想到那些很复杂的初等数论题目。也许你的感觉会是要处理一大堆数字，所以需要它们很有感觉。然而事实情况真的是这样的吗？我想这是大家的误解了，如果别的专业的同学这样想实在是正常，但是如果读数学的同学也这样认为那就实在让我太失望了，所以我才决定写下今天我心目中的数论。

今天的数论表面上已经完全与数没多大关系，几乎就是整一套研究域（和整环）的理论，用的是大量的代数工具，同时参杂了分析、拓扑、几何的方法。然而它之所以是数论而不是别的，是因为它的问题都来源于古典的关于自然数的（特别是其中素数）的性质，包括了许许多多经典的问题和定理的推广（从整数和有理数推广到一大类的整环和域），它的目的还是解决那些形式简单的关于整数的问题（例如 Fermat 的最后定理）。Hilbert 相信每个问题总有一个（或者肯定或者否定的）解决，暂时弄不清楚的问题只是由于我们还没有走到一个足够大的框架下。而数论正是在这个模式的发展之中，表面上已经面目全非（已经不是几百年前对数字敏感

的人的游戏),但种种推广只是为了更有力量工具的诞生,最终解决那酷似简单的问题。平凡的外衣包裹着最深刻的思想,这正是数论最为吸引人的地方。所以一直以来数论被誉为数学中的皇后。

Jacobi 说过做数学是为了人类心智的荣耀,我们可以看看在数论里这是怎么样的一段追求智慧的历程。

古代的数论研究的是自然数,特别是素数的性质,还有就是解不定方程,我们知道的有 Euclid 对素数无穷多的证明、Euclid 除法、算术基本定理、所有勾股数的表达,还有 Diophantus 的《算术》。

一直到了 17、18 世纪,数论中开始出现赫赫有名的大数学家了,这就是我要说的英雄。法国数学家 Fermat、Lagrange、Legendre,还有瑞士的 Euler。这个年代的数论应该叫初等数论吧,Fermat 提出了许多猜想,人们也开始研究(整系数)二次型可以表达什么数,Euler 函数,Fermat 小定理都诞生在那个年代。

19 世纪数论开始变成数学的主流学科,产生了两个重要的分支:代数数论和解析数论。德国人 Gauss 带来了他的《数论探究》,建立了代数数论,包括同余、原根指数、二次同余和二次互反律,还有二次型的进一步研究。Gauss 整数环推广了一般的整数,唯一因子分解环推广了素数分解,二次域也得到了深刻的研究。特别值得一提的是 Gauss 非常钟爱于他的互反律(也许他最喜欢的就是这个定理,或者是他的绝妙定理:Gauss 曲率由曲面第一基本形式决定),他一生中给出了八个不同的证明,互反律也成了后来代数数论发展的一条主线。德国人 Kummer 研究 Fermat 猜想为代数数论的建立作出了巨大贡献,他创造性的使用了 p -adic 逼近和局部化的思想,比 Hensel 的系统理论早了 50 年,他还研究了分圆域(添加单位根的域扩张),他使得 Fermat 猜想的研究有了重大的突破。德国人 Dedekind 把 Gauss 和 Kummer 的工作更加代数化,提出了环、理想等等沿用至今天的概念,他的《代数整数论》奠定了经典代数数论的基础。Dedekind 整环中的理想分解、剩余类域、理想类群还有环中单位群的研究成了当时代数数论的主题。另一方面,解析方法的引入大大丰富了数论。思想的起源可以上溯到 Euler 利用 Euler 乘积级数的发散来证明了素数有无穷多个。德国人 Dirichlet 利用 Dirichlet 特征证明了任何一个算术级数(整数等差数列)中包含有无数个素数,大大显示了解析方法的威力。Eisenstein 的学生天才 Riemann 仅仅发表了一篇和数论有关的文章,里头得出了 Riemann - zeta 函数的函数方程,直至今今天 Riemann 猜想(zeta 函数在复平面中的非平凡零点的实部都是 $1/2$)还没有被证明。解析方法也用于计算理想类数,从而联系着代数数论。后来解析数论发展的过程中也出现了不少耀眼的明星: Hadamard、Landau、Hardy、Littlewood、Ramanujan、Erdos(他给出了素数分布定理的初等证明,另外他还是个神奇的人,84 年 Wolf 奖)。

德国人 Minkowski 也许算是 19 世纪的最后一位研究过数论的大数学家。他的同学同事兼好朋友 Hilbert 的《数论报告》拉开了历史的新一页,数论进入了 20 世纪。他研究了一般的域扩张,使用了 Galois 理论,用他的理性思维代替 Kummer 的复杂计算,把 Kummer 扩张理论用到高次互反律中,对 Kronecker-Weber 定理(每个 Abel 扩张都是某个分圆域的子域)给出了新的证明,还推动了类域论的建立。近代代数数论从 1900 年国际数学家大会 Hilbert 的著名发言

《数学问题》开始,23个问题之中有6个是数论问题,其中4个属于代数数论。其中超越数的问题(第七问题)已经得到了部分解决,素数问题(第八问题,关于Riemann猜想、Goldbach猜想等等)还没有解决。然而4个代数数论的问题均导致代数数论的巨大发展。第十二问题是Kronecker-Weber定理如何推广到任意代数数域上,这导致日本数学家Takagi(高木贞治)系统地建立了类域论。Artin在多年来在大学里讲述的类域论中不断改变类域论的面貌,他和Tate后来又采用了上同调理论的叙述方式。Artin还利用类域论解决了第九问题:任意数域中一般互反律的问题。法国人Bourbaki主要创始人Chevalley建立了Idele语言后又对类域论有了新的叙述,他在巴黎高等师范学院的同学Bourbaki的精神领袖Weil(79年Wolf奖)在《数论基础》一书中又使用了单代数的方式来叙述。第十一问题是任意数域上的二次型能取什么值的问题。德国人Hasse从理论上得出了一个较为满意的解答,创造了一种新的研究方法:局部-整体原则(在代数几何中也有许多应用)。从此局部域理论(这是Hensel的 p -adic分析的一种更一般的理论)得到了很大的发展,人们希望通过局部域的研究得出整体域的一些有意义的结论。局部化的思想源于几何,从这时开始代数几何开始向数论靠近,有限域上函数域的算术也得到了发展。第八问题的推广:函数域上的Riemann猜想,也就是著名的Weil猜想,Weil在研究Gauss的著作时提出了它,并证明了一部分,后来Bombieri(74年Fields奖,获奖原因是他对解析数论的贡献)给出了最简单的证明,仅仅用到Riemann-Roch定理,然而一般的情形直到后来Deligne使用了更为抽象的Grothendieck(66年Fields奖)的代数几何工具才得到证明,Bourbaki年轻一代的领袖Serre(54年Fields奖,28岁获奖是至今最年轻的一位)在Weil猜想的证明中也起到了重要的推动作用。必须提到的还有模形式理论,研究的主要对象是椭圆函数,19世纪的Eisenstein和Kronecker曾经研究过椭圆函数,Hecke对模形式理论作出了重要贡献,在研究第十一问题的时候Siegel(78年Wolf奖)使用了模形式理论。模形式理论是数论、函数论、微分几何、代数几何、群表示论以及微分方程相互融合交叉的学科,与它密切联系的是椭圆曲线的算术理论。椭圆曲线的算术理论中有著名的Mordell猜想(通向Fermat大定理的一步)、Birch和Swinnerton-Dyer猜想(BSD猜想)和Taniyama(谷山)-Shimura(志村)-Weil猜想(TSW猜想,揭示了椭圆曲线与模形式的深刻联系)。Deuring证明了BSD的一部分,后来Coates和Wiles,还有Rubin又取得了一些突破。再后来,1986年出现了最惊人的消息:TSW可以推出Fermat大定理,这使得Wiles面壁7年部分解决了TSW从而解决了350年历史的Fermat大定理。另外,近代的分圆域理论使用了 p -adic分析(其中主要问题是Iwasawa(岩泽)猜想)和群表示理论的工具。

1967年,Weil出版了《基础数论》,总结了代数数论的重要研究方法,把局部-整体原则凝聚在Adele环和Idele群语言之中,统一的采用了局部紧群上的调和分析来讲述代数数论,统一的讲述了整体域(数域和函数域),展现了Weil对数论的深刻理解。同年,美国数学家Langlands提出一系列原则性的重要猜想(被称为Langlands纲领,与Klein用群研究几何的Erlanger纲领相类比),表达出一种普遍的而富有哲理的观点。这源于上面提到过的第九问题(一般互反律),它把群的无穷维表示理论引入代数数论,使得代数数论和许多相关领域(代数几何、复分析、有限群表示、解析数论、Lie群、无限维表示理论、群上调和分析、微分几何)的研

究进入了一个崭新的时期。代数数论从此进入到现代时期——英雄的年代。1973年比利时 Deligne 运用 Grothendieck 的极端抽象的现代代数几何工具证明了高维 Weil 猜想, 因此获得 78 年的 Fields 奖。1978 年, 前苏联数学家 Drinfeld 证明了二维 Langlands 局部猜想, 获得了 90 年的 Fields 奖, 那年他 36 岁(请大家算算他几岁时证明了二维 Langlands 局部猜想)。1983 年德国 Faltings 运用了前苏联 Shafarevich 和美国 Tate 等人关于代数几何的工作证明了 Mordell 猜想(前面提到的通向 Fermat 大定理的重要一步), 因此获得 1986 年的 Fields 奖。1984 年, 德国 Frey 报告了 TSW 猜想可以推出 Fermat 的最后定理, 但是大家发现一个明显的错误, 几个月后两位听众 Ribet 和 Mazur 在咖啡馆聊天中最终解决了这个困难。1986 年, 消息传到在普林斯顿的 Wiles 耳中, 唤醒了他的童年梦想, 于是他放弃其他一切无关的工作, 瞒着同事们躲在小楼里向 Fermat 的最后定理发起进攻。1993 年 6 月, 在他的家乡英国剑桥召开的一次“L 函数和算术”国际会议中 Coates 破例为他安排 21、22、23 日的三次演讲, “你究竟证明了什么? 我们要不要告诉新闻界?”, 他只是微微摇摇头, 依然紧闭双唇, 他等待着那戏剧性的一刻。他演讲的标题是“模形式, 椭圆曲线和 Galois 表示”, 他只字未提 Fermat 猜想, 然而他最后的一句话是“这样, 我就对所有的半稳定的椭圆曲线证明了 TSW 猜想!”而在场的大数学家们谁都清楚 Frey 曲线是半稳定的, 所以这就证明了 Fermat 的最后定理! 那一天正是 Wiles 的 40 岁生日(也就是说他早知道自己无缘 Fields 奖)。Mazur 说: “我从未见过如此辉煌的演讲, 充满了如此奇妙的思想, 具有如此戏剧性的紧张, 准备得如此之好。”Ribet 回忆到: “下一位报告人是一个名叫 Ribet 的人, 就是鄙人。我作了演讲, 人们也作了笔记, 鼓了掌。可是在场的每个人, 包括我自己, 对我在演讲中讲了些什么都没有丝毫印象。”后来, 文章寄到 Inventiones Mathematicae 审稿的时候发现了一个错误, 经过一个凄凉的秋天还没有得到补救, 在打算放弃的时候却柳暗花明又一村, 他和 Taylor 共同解决了最后的困难, 1995 年最终宣布 Fermat 的最后定理得到证明。1996 年 Wiles 和 Langlands 共同获得代表终身成就的 Wolf 奖。1998 年 Wiles 获得 Fields 特别贡献奖。另外 2000 年 TSW 猜想最终被证明。

数一数上面提到的 Fields 奖和 Wolf 奖的获奖人数, 看看与数论相关的有哪些领域, 大家就应该知道数论是名副其实的英雄用武之地, 这个也正是英雄的时代。数学(不包括目的是应用的那一部分)有三分之一是数论(还有三分之一的几何, 与其他), 数论(与几何)有着源源不断的问题提出和被解决, 人类将会走得更远。也许我是愚蠢的, 选择了这个如此宽广而且深邃的领域, 也许将被它淹没, 但愿我是一条鱼, 在这个海洋里自由的穿梭。

后记

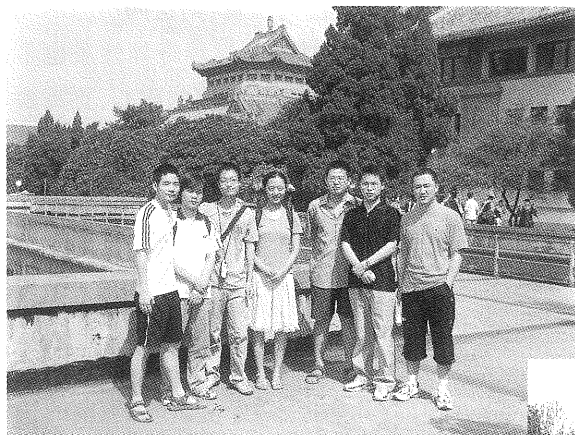
四年一眨眼就过去了, 很幸运我顺利地走过了这段时光。感谢武汉大学, 我在这里学到了许多东西, 感谢这里的老师同学们, 你们是我的榜样。已经忘记了是哪一天从没考上北大的阴影中走出来, 忘记了如何爱上了武汉大学, 也忘记了是哪一天决定保研不圆北大梦, 忘记了是哪一天我下定决心转到数学系, 也忘记了是怎么决定以后要读数论, 然而, 让我永远无法忘记的是……刚来到数学系时吴方同老师的照顾、陈恭亮老师的鼓励, 他们的言传身教向我打开了数学的大门。有点愧对刘培德老师和涂振汉老师的教导, 我的分析实在学得不怎么样。谢谢奔

旭明院长一直以来的包括转专业和数学建模上的帮助。曾经上过张敦穆老师、杜乃林老师和徐栩老师的拓扑课,刚刚窥见了一点 Weil 眼中的和代数恶魔争夺着数学家们心灵的天使拓扑。陈文艺老师的微分几何课我也觉得我没学进去,以至于对微分几何那么漂亮的理论现在的我却并不动心。谢谢范爱华老师允许我的那次在讲台上一个多小时的讲课,我感觉讲得比以前每一次都自如。可惜的是没有机会听到樊恽老师的表示论课程和潘峰老师的代数几何课,致使我现在仍然对表示论一无所知,也无法感受到那种年轻的活力。记忆犹新的是李岩岩老师的那次 PDE 小课程后的指点,面对浩瀚的数学我的自信心得益于您的一声鼓励。感谢陈化院长给了我许许多多选择我未来的最好的机会。十分感谢几次谈话中齐老先生对我的教导。感谢我身边的同学们,我从你们身上的品质之中获益良多。最后的最后,特别感谢姚家燕老师对我的已经是偏心的帮助,我的代数大部分都是您教给我的,让我知道恶魔代数并不枯燥而是非常精彩,一点不逊色于拓扑天使和华丽的几何。刚开始有点被迫地硬着头皮去做 Atiyah 交换代数的习题,后来暑假无偿的为我加课,让我尝试了一趟单独授课的滋味。您对学生的要求是严格的,这让我不敢有半点马虎。我有一个心愿,就是我想我一定要超过您。

参考文献

[1]冯克勤,《代数数论简史》,湖南教育出版社,2002年7月第一版

[2]邓东皋等,《数学与文化》,北京大学出版社,1990年5月第一版



▲从左到右依次为王毓乾、谭发龙、梁永祺、胡雪、任博、尹方亮、孙巨开

▼尹方亮于未名湖畔



曲线是什么

01 基地 尹方亮

曲线是什么呢?相信问题的答案因人而异:学过中学平面几何的人或许会说曲线就是像直线、圆周或一般的圆锥曲线一样的图形,而接触过大学里的一些微分学或微分几何学的人则或许会说曲线其实是某个区间在欧氏空间中的连续像。但是了解 Peano 构造(图 1)的人又会马上提出反驳:那么, R^2 中的单位正方形也就成了“曲线”,甚至 R^n 中的单位立方体、球面等等都成了如上所说的“曲线”了,这不与我们的经验直观有着直接的违背吗?看来如上的定义确实不能为大家所认同了。一个自然的想法:是不是因为在我们所举的 Peano 构造中所用的不是一一映射而造成这种与直观相去甚远的现象呢?换句话说,如果我们将上面的定义改成是某个区间在欧氏空间中的连续单映射像是否妥当呢?为此,让我们先考察下面这个例子吧:我们在 Peano 曲线的方程: $x=\varphi(t)$, $y=\Phi(t)$, $0\leq t\leq 1$ 之外,再加入第三个方程: $z=t$,这样坐标适合这三个方程的 R^3 中的点集便符合我们改进了的定义,然而这“曲线”在 XOY 平面上的投影填满了一个正方形。打个比方:倘若把这正方形看成是一间房屋所占的位置,则这间房屋的屋顶不需曲面来遮盖,而仅用一条曲线就可以把它盖得严严实实。“曲线”的这种奇异性质也不是我们所愿意看到的。从上看来,对曲线加以定义确实需要相当的谨慎和足够的耐心,更需要严格的数学基础。所幸的是在十九世纪末伟大的德国数学家 G.Cantor 为我们找到了建立数学基础的一套很好的工具——集合论,从而使定义曲线这种企图获得成功,这项成就应归功于英年早逝的苏联天才数学家 П.С. 乌里松(1898–1924)。下面就让我们分享一下乌里松给出曲线的自然而严格的定义来龙去脉吧。同时从中亦可使我们体味到这个概念是如何随着整个数学的发展而发展的。

一、历史的概述

作为几何研究的主要对象之一的曲线, Euclid 在他的《几何原本》中是以“无宽度的长”(定义 2)或“表面的边界”(定义 6)给出的。在直观上它反映了曲线的某些特性,但由于用了一些尚待定义的概念而只能停留在直观的层面。这种由直观性的成见所限制而带来的影响直到笛卡儿(R.Descartes, 1596–1650)的坐标法的出现才得到明显的改变。坐标法的利用使以当时算作是很一般的形式来定义曲线成为可能。这种定义即为我们现在所熟知的由一给定方程所决定的坐标之对应平面的点集,而且它几乎包含了当时所知道的所有“曲线”作为其特例,但这样给出的定义有时对研究也是丝毫无补的。一个典型的例子是阿基米德的螺旋曲线——平面上某点沿半直线均匀移动,而半直线又绕定点以等角速度转动,该点所描绘的点的轨迹。在笛卡儿坐标中它可以表为方程: $\sqrt{x^2+y^2}-a\text{Arctg}\frac{y}{x}=0$, 因而对 x 的每一值有无穷多个值跟它对应,

反之亦然。这使得我们对这曲线研究起来更为繁杂,因而给出点依赖于时间的坐标的观念显得更为方便、自然。这就是所谓的参数曲线。利用它可以把阿基米德螺旋线给予如下参数表示: $x(t)=vt \cos wt, y(t)=vt \sin wt$ 。定义曲线为动点的轨迹,并且用参数法给定已知曲线的想法提示我们可以给出如下定义:如果平面上点的坐标 x 和 y 可以表示为第三个量的函数(通常把看作时间,但也可以看作是角度、长度等),而这些点的全体称为曲线。当然上面的定义依赖于函数的概念,“函数”概念越广,曲线的定义越一般。到十九世纪后半叶,法国数学家 C.Jordan 以最清晰的形式叙述了这个定义:如果平面上点的坐标是参数 t 在区间 $x=\varphi(t), y=\Phi(t)$ 所给定的连续函数,则称这些点的全体为曲线。但是如此一般的定义导致了前面提到的 1890 年由意大利数学家 G.Peano 发现的 Peano 现象,即使改为与 I 相互单值的连续映像,仍然有十分奇异的现象,而且它还不能包含人们在考虑力学和物理的许多问题时遇到的所有曲线,如圆周及填满于其中的螺旋曲线所组成的曲线即属于此。在无线电学中研究振荡过程时必须考虑这种曲线,而在考虑某些自动结构的稳定体系时,也必须考虑这样的曲线。因此,到目前为止,我们所能采用的曲线的定义都存在一些严重的缺点,问题的解决只能被推移到 G.Cantor 发现集合论之后。

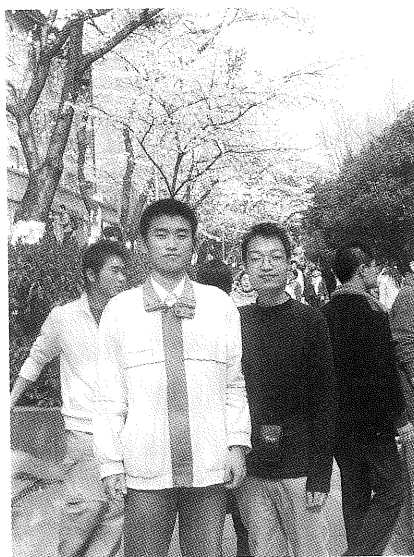
二、曲线之严格定义

为了将曲线的本质弄清楚,即把曲线之特性找出来,数学上采用的方式是用 G.Cantor 的集合论语言,点集拓扑的方法加以阐述。

首先考虑 Cantor 关于平面曲线的定义,按他的说法,即具有下列的连续统称为曲线: $C \in \mathbb{R}^2$,对 C 中任意一点 x 以及任意小的正数 ε ,平面上总可以找到与 x 的距离小于 ε ,而又不在 C 中的点 y 。他这里所谓的连续统是指紧致连通的拓扑空间。显然地,我们有如下结论:平面中的连续 C 为 Cantor 曲线,当且仅当它内部为空。从这定义知道通常我们见到“平面曲线”都在 Cantor 曲线的范围之内。现在的问题是,上面的定义是否可以推广到高维的空间中去呢?因为即使在数学实际中,我们牵涉到的曲线概念,也迫使我们走到高维中去。不幸的是把 Cantor 曲线的定义简单地搬到空间中行不通,例如,在 $\mathbb{R}^3$ 中正方形便是内部为空的连续统。所以究竟怎样定义曲线的问题仍然未得到彻底地解决。为此,先来分析一下,我们想称为曲线的那些集合应该具有一些什么性质。首先是连通性,其次可以不妨先考虑需定义的曲线是有界闭的,即是紧致子集(因为这时的情形显得更为重要)。换言之,我们考虑的是那些构成连续统的集合,但是我们不愿称正方形、正方体这样的集合为曲线,为什么呢?因为它们“维数”比想象中的曲线的“维数”要高。那么,什么叫做一个集合的维数呢?如果给定了维数的概念,则我们便可这样说:一维的连续统称为曲线。这就是乌里松所给出的曲线的定义。它是如此的一般,以至于所有 Cantor 曲线都是乌里松曲线,曲线之任意连续统子集也是一曲线,而且为同胚所保持,不仅包括常见的平面曲线,空间曲线,还可以把定义逐字地搬到任意度量空间中去。

在最后,我们指出如下一个令人惊奇的事实:无论在什么样的空间里作曲线 C ,则存在 $\mathbb{R}^3$ 中一曲线 C^1 与已给曲线同胚,而且上面的 $\mathbb{R}^3$ 不能改为 $\mathbb{R}^2$ 。

编者按:不仅是在 2004 年“高教社杯”全国大学生数学建模竞赛中基地学子取得了一个一等奖,一个二等奖的不俗成绩,在 2005 年的美国大学生数模竞赛(MCM)中,我们也取得了骄人的成绩,其中一等奖一个,二等奖两个。下面这篇一等奖作品,相信大家看过后会有一定的心得与体会。



左为李庆,右为梁永祺

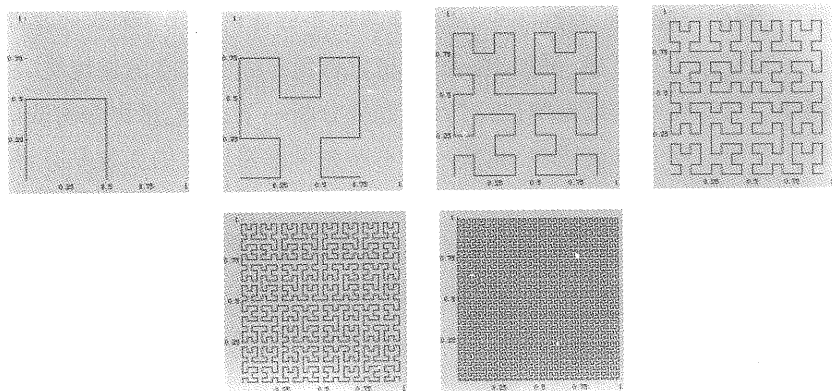
How to "Quickpass"?

Li Qing

(上接第 7 页)

附:拓扑空间维数的定义

1. 空集而且只有空集的维数为 -1 ;
2. 称拓扑空间 X 在点 $p(\in X)$ 具有 $\leq n$ 的维数,如果对点 p 的任意小邻域,其边界的维数 $\leq n-1$;
3. 称拓扑空间 X 的维数 $\leq n$,如果在 X 内每点的维数都 $\leq n$;
4. 称拓扑空间 X 的维数为 n ,如果它的维数 $\leq n$ 成立,但它的维数 $\leq n-1$ 不成立。



(图 1)

参考文献:

- [1] A.C.巴尔霍民柯,曲线是什么,科学出版社,1957
- [2] W.Hurewicz and H.Wallman, Dimension Theory, 1941

● Summary

In this paper, we study congestion phenomenon at toll plazas in the highway and build the criterion to evaluate the performance of different numbers of tollbooths. In the criterion we take into account two factors: the average delay time for each driver and the workload of the booths.

At the beginning, we divide the problem into two related sub-systems, the entry and exit sub-systems. We use the traditional Queueing Theory in the first sub-system and the stochastic simulation method in the second sub-system. Considering the following three cases, “Single lane-single booth”, “Single lane-multiple booths” and “Multiple lanes-multiple booths”, we gradually build our model. And we point out that the third case is factually a simple application of the second one. Then we work out the optimal number of booths under certain conditions. Next, we consider the scenario of one booth per lane, finding that whether this is better than the current practice depends on the traffic density for any given number of the lanes.

Moreover, we consider different paying styles to make our model more realistic and compare our model with that of reference [2] finding that under certain conditions, ours works better than theirs. Also we take into account different vehicle types later.

At last, after analyzing the fundamental reason for the blockage at the exit, we build our future model to eliminate it. According to the result of simulation, our future model works much better than the current practice especially when the traffic is rather heavy.

● Background

Usually in the heavily traveled toll roads, there are many toll plazas. The plazas always interrupt the driving of the vehicles, thus leading to the complaints of the drivers. If the number of the tollbooths equals to that of the lanes, blockage would happen when the traffic peak time comes. Nowadays, to mitigate the conflict, many toll plazas build more tollbooths than the number of the lanes to meet the quick passing request of the drivers. But this leads to another problem: when the traffic is rather heavy, those vehicles getting out from the booths would congest when they try to get back to the highway. And sometimes their total delay time may increase as a matter of fact. So the tollbooths number is not the larger the better.

Thus it is necessary to determine the optimal number of the tollbooths at the plaza to satisfy the drivers. But only pay attention to the annoyance of the drivers may be impractical sometimes and we must take into account the conditions of the plaza itself. So we will act as a coordinator between the drivers and the plazas now.

● Assumptions

1. The number of the coming vehicles in the unit time conforms to the Poisson distribution, since the coming vehicles conform to the three properties of the Poisson flow. [4]
2. The serving time for a vehicle at a given tollbooth conforms to the negative exponential distribution.
3. The number of the vehicles is infinite, i.e. the number of the vehicles can be as large as possible if the time period is long enough. Since our research object is heavy traveled road, it is natural to assume this.
4. The serving capacity of the tollbooth is infinite, i.e. they would never stop the allowance for waiting due to the waiting vehicles exceeding a certain number.
5. All kinds of vehicles can run on every lane of the highway, and change their lanes without time cost.
6. Those who pass the tollbooths first would return to the highway first. This is the fair principle.

● Definitions of Constants and Terms

t_w : The average waiting time caused by the toll plaza.

t_{wi} : The average waiting time when a vehicle tries to get in the toll plaza.

t_{wo} : The average waiting time when a vehicle tries to get out the toll plaza.

t_o : The time a vehicle going back to the highway from the exit of the plaza.

t_s : The expected serving time of a vehicle.

ρ : The average workload of the tollbooths. The workload of a tollbooth is the percentage of time that a tollbooth is serving drivers.

ρ_0 : The proper workload of a tollbooth.

ω_1, ω_2 : The weight coefficients in the goal function.

ξ : The adjusting number of the weight coefficients.

λ : The average coming rate of the vehicles in a given time period.

$\lambda_{\max}$: The largest coming rate of vehicles in a year.

μ : The expected serving rate of the tollbooth.

n : The number of the lanes.

m : The number of the tollbooths.

m_b : The optimal number of m . In our paper, m_b depends on the value of λ and n .

L : The tolerable number of waiting vehicles in the line before a driver would choose another paying style in the development of the model.

φ_i : The ratio of drivers who select the i^{th} paying style to the total coming vehicles.

● Criterion for Finding The Optimal Number of Tollbooths

1. The influencing factors:

- a) The average waiting time caused by the toll plaza t_w . This variable is the sum of three variables: the average waiting time when a vehicle tries to get in the toll plaza t_{wi} , the average waiting time when a vehicle tries to get out the toll plaza t_{wo} and the serving time t_s .
- b) The average workload of the tollbooths ρ .

2. The criterion

We set the weight coefficient of the two factors by $\omega_1, \omega_2 (0 \leq \omega_1, \omega_2 \leq 1, \omega_1 + \omega_2 = 1)$ and define our goal function as $G(t_w, \rho) = \omega_1 t_w + \omega_2 \xi |\rho - \rho_0|$. We want the $G(t_w, \rho)$ to be the smaller the better, hence the t_w to be the smaller the better and the difference between ρ and ρ_0 to be the smaller the better. The selection of ω_1, ω_2 depends on the manager's view on the two factors.

3. Why this criterion:

Firstly, from the perspective of the drivers, what they want most is the shortest time cost caused by the toll plaza.

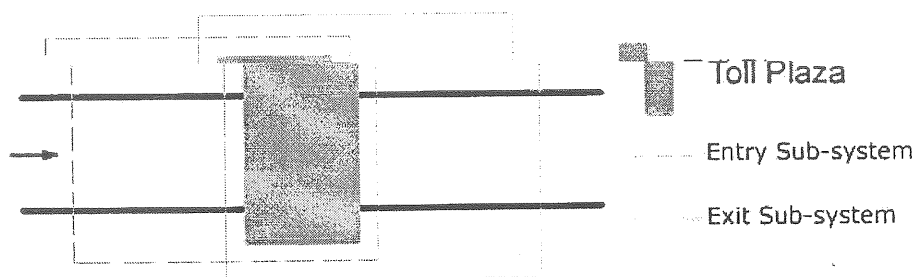
Secondly, from the perspective of the tollbooth managers, a too low workload, which means the low usage, is of course undesirable. On the other hand, a too high workload would tire the employees out, which is also undesirable. So we denote the best workload by ρ_0 and hope ρ to be near to ρ_0 .

Finally, we set an adjusting number of the weight coefficients ξ since the value of the t_w is always much higher than that of $|\rho - \rho_0|$ and this would conciliate their influence.

● Analysis of The Problem

Considering the real process of a vehicle passing a toll plaza, this process can be divided into three parts: entering tollbooths, serving in the tollbooths, and departing from the toll plaza. Since the part of serving in the tollbooths depends on the instinct property of the tollbooths, this part has little space for optimization in this problem. So we focus our effort on the optimization of the other two parts.

Picture 1



Look at picture 1, the problem consists of two related sub-systems: the entry sub-system and the exit sub-system both of which are queueing problems. In the entry sub-system, we can solve this part of the problem with Queueing Theory; however, as to the exit sub-system, since the distribution of the vehicles getting out from the tollbooths is not uniform to the time, the traditional Queueing Theory cannot solve this part of the problem well. So we choose the stochastic simulation, which is used very popularly, to overcome the difficulty.

● Initial Model for The Problem

◆ For Single lane, is single tollbooth enough?

1. The model

After a vehicle comes to the tollbooth, if there has been another one in the tollbooth, this one would have to wait. We can apply the Queueing Theory to this situation.

As it known, a typical queuing system can be described as the following form:

$$X / Y / Z / A / B / C$$

X : Guest distribution

Y : Serving time distribution

Z : Number of serving desks

A : Maximum system capacity

B : Number of guests in total

C : Serving rule

Using the knowledge of it, the Single lane-single tollbooth can be denoted as the following form:

$$M / M / 1 / \infty / \infty / FCFS$$

Here, M denotes that the time interval conforms to negative exponential distribution, and $FCFS$ denotes the “first come first serve” rule.

Please note that in this case the blockage at the exit would never occur, so we have $t_{wo} = 0$.

Thus, using the results of the Queueing Theory, we can get the following theoretical conclusion:

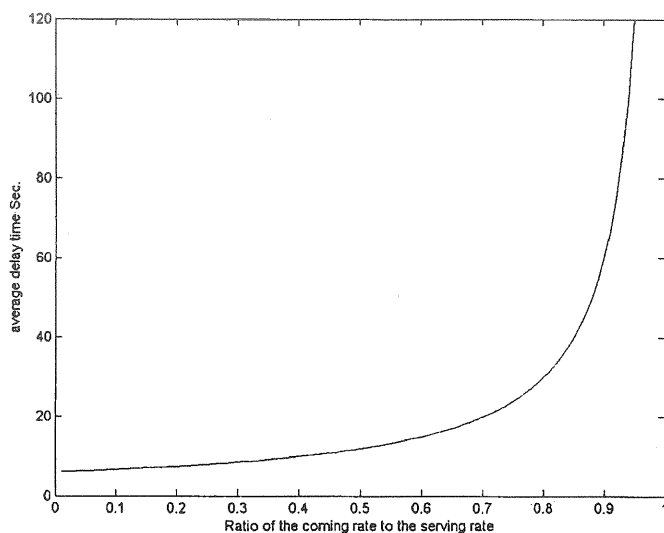
The average waiting time t_w is:

$$t_w = \frac{1}{\mu(1-\rho)} \quad (\rho = \frac{\lambda}{\mu}) \quad (\text{Equation 1})$$

2. The problem the model indicates

From equation 1, we can know that for a given serving rate μ , when the coming rate of the vehicles λ increases, the average waiting time t_w would increase rapidly. Especially, when the coming rate approaches the serving rate limit, the delay would become unbearable. To clearly demonstrate this, we set $\mu = 1/6$ (vps) (vehicles per second) to get the figure below:

Figure 1



To resolve this nightmare, in single lane we actually need multiple tollbooths.

◆ Multiple tollbooths are needed!

1. Additional assumptions

- a) A coming vehicle will wait in the lane if every booth is busy. When some booth is free, it will go serving immediately. This assumption will make sure the waiting time for the vehicle is minimal.
- b) The serving rates of every booth are the same.

2. The model

For the entry sub-system, we moderate the number of the tollbooths to m in the former case and get the following queueing model:

$$M/M/m/\infty/\infty/FCFS$$

And we get the theoretical results below ^[1]:

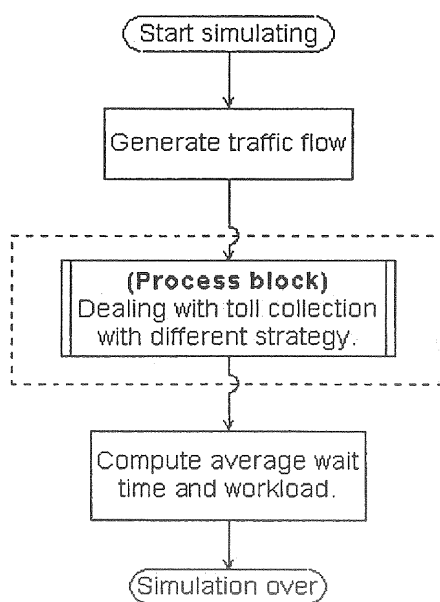
$$t_{wi} = \frac{1}{m^2 (m-1)! \mu (1-\rho)^2} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^m \left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{(m\rho)^n}{n!} + \sum_{n=m}^{\infty} \frac{m^m \rho^n}{m!} \right] - 1$$

$$t_s = \frac{1}{\mu}, \quad \rho = \frac{\lambda}{m\mu}$$

To give the expression of the goal function, we have to determine the t_{wo} . Generally speaking, the traditional Queuing Theory cannot resolve this situation well. So we resort to the simulation method, which can solve this smoothly.

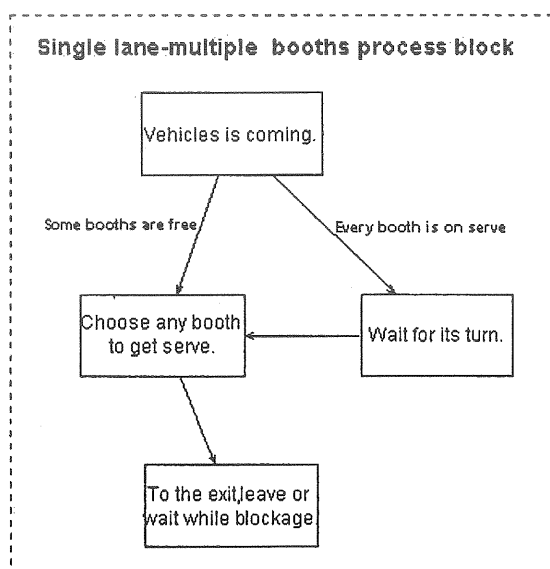
This is the main flowchart of our algorithm to simulate the toll plaza. For different toll plaza configurations and serving strategies, we can merely change the “Process block” to fit different situations.

Main Flowchart



In this model, the “Process block” is:

Process Block 1



3. Determining the optimal number under given conditions

To get the optimal number, we should know the value of λ , μ , ω_1 , ω_2 and ξ . μ is the instinct property of the tollbooth which is a constant. For a given toll plaza, ω_1 , ω_2 and ξ are also constants. So the key problem is to determine the corresponding optimal m for a given λ .

As an example, we set $\lambda = \frac{1}{7}(vps)$, $\mu = \frac{1}{6}(vps)$, $\omega_1 = 0.6$, $\omega_2 = 0.4$, $\rho_0 = 0.6$, $t_o = 2s$ and $\xi = 25$. We have simulated the process for 50 times to get the result. Here are the results of the simulation:

Table 1

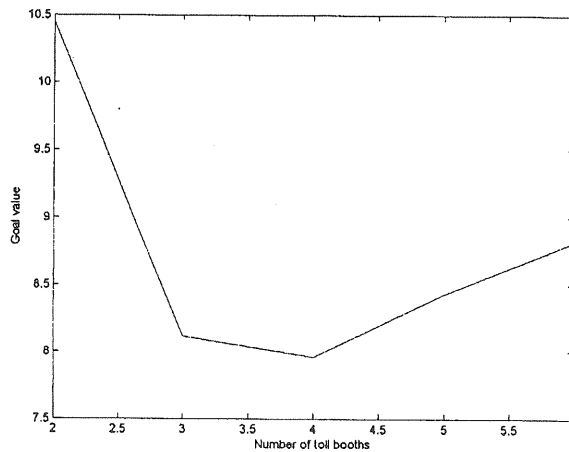
m	1	2	3	4	5	6
t_w	39.2126	8.8861	6.1605	5.8699	6.0633	5.6931
ρ	0.65200	0.5122	0.442	0.4437	0.4793	0.4293
G	30.0475	10.4542	8.1163	7.9594	8.4305	8.8203

From the table above, we can see that the goal function G reaches the minimum value at

$$m = 4 \text{ while } \lambda = \frac{1}{7}(\text{vps}).$$

To clearly understand the trend of G while m increases, we could refer to the figure below.

Figure 2



From the figure above, we can see that the value of G decreases while $m \leq 4$ and increases after m reaches 4. Noting that the goal function $G(t_w, \rho) = \omega_1 t_w + \omega_2 \xi |\rho - \rho_0|$, the first part is monotonic increasing about t_w and the second part has and only has one turning point about ρ . At the same time, t_w and ρ are both monotonic decreasing about m . So G has and only has one turning point about m . When m is small, vehicles would block more easily when entering the booth and the waiting time is very long. So the t_w is much larger than $\xi |\rho - \rho_0|$ and becomes the chief influencing factor. While m increases a little, the t_w would decrease, hence leading to the decrement of the value of G . After m reaches 4, a larger m would not decrease the value of t_w since they are more than necessary. But at the same time, the value of ρ becomes smaller and smaller, hence $\xi |\rho - \rho_0|$ larger and larger.

So $\xi|\rho - \rho_0|$ becomes the chief influencing factor and the increasing $\xi|\rho - \rho_0|$ leads to the increment of G .

As we have said, the optimal number of m depends on the value of λ . Different λ s would cause different m_b s. The table below will show this more clearly. (The m_b s are underlined.)

Table 2

$G \backslash m$ $\frac{1}{\lambda}$	1	2	3	4	5	6
60	4.4093	<u>4.0523</u>	4.1249	4.1342	4.6528	4.7285
30	6.0905	<u>4.6514</u>	4.7141	4.9456	4.9005	5.1873
15	9.0681	9.7805	9.2406	<u>8.4212</u>	8.7977	8.8924
7	30.0475	10.4542	8.1163	<u>7.9594</u>	8.4305	8.8203
2	907.5653	445.4411	63.0384	20.5938	<u>17.0794</u>	17.6423

In this table, we value λ from $\frac{1}{60}(vps)$ (which means a low density of the traffic) to $\frac{1}{2}(vps)$ (which means a heavy traffic) to see the corresponding m_b s. We can note that when λ increases, m_b also increases. This fact corresponds to the common sense.

Something needs to pay attention to about the table:

- a) According to our analysis above, G has only one turning point about m . So before m reaches m_b , G should monotonically decrease and after m reaches m_b , G should monotonically increase. But some data in the table do not conform to this discipline. This is caused by the instinct limitation of stochastic simulation.

b) When $\lambda = \frac{1}{2}$ and $m=1,2$, the value of G is incredibly large. This is because the coming rate of the vehicles transcends the dealing ability of the toll plaza, i.e. $\lambda > m\mu$. Under this condition, the length of the queue would become longer and longer as time goes. Our simulation time for the process is limited and if the time could be as long as possible, the value of G would approach infinite.

4. The actual process of determining m_b

Firstly, the managers should determine the ω_1 , ω_2 , ρ_0 and ξ according to their strategies.

Secondly, they should choose the value of λ as the standard to find m_b . Practically speaking, if the variance of the distribution of λ in a whole year time period is not large, we could simply choose the expectation of λ as the standard to determine m_b . But if the variance of the distribution of λ is too large and we still choose the expectation of λ as the standard, the status $\lambda > m_b\mu$ may last for a rather long time, and the length of the queue would become longer and longer, thus leading to the collapse of the system. To avoid this disaster, we must pay attention to the maximum λ , $\lambda_{\max}$. We should determine the value of $\lambda_{\max}$ by referring to the historical records and the traffic forecasting models. And then we choose the $\lambda_{\max}$ as the standard to determine m_b . But building m_b tollbooths does not mean they are opening all the time. In fact, some of them are closed in the usual time and open only in the peak time of a year. These tollbooths are called “redundant but useful” ones.

◆ Multiple lanes-multiple tollbooths is more usual

We denote the number of the lanes by n (Usually, we have $m \geq n$). Suppose in the i^{th} lane, the number of the coming vehicles in the unit time conforms to the Poisson distribution $P(\lambda_i)$.

1. Additional assumptions

- a) A coming vehicle will wait in the lane if every booth is busy. When some booth is free, it will go serving immediately. This assumption will make sure the waiting time for the vehicle is minimal.
- b) The serving rates of every booth are the same.

2. The model

For the entry sub-system, according to the assumptions above and the additivity property of the Poisson distribution, the coming vehicles in the unit time of the total n lanes also conform to

a Poisson distribution $P(\sum_{i=1}^n \lambda_i)$. So if we know the total coming rate (in fact, the data we

could get is also the total coming rate), the first part of this model becomes that of the “Single lane-Multiple tollbooths”.

For the exit system, here m_b not only depends on the value of λ , but also depends on the value of n since for any fixed m , the larger n is, the shorter time it takes to get out. However, the “Process Block” of the flowchart is the same as the former one and we need only to change some details when program.

● More Booths Or Exactly One Booth Per Lane?

Next we would compare our results with the scenario where there is exactly one tollbooth per incoming travel lane to determine under what conditions is this more or less effective than the

current practice.

We use the “2003 average daily traffic counts of I-95 south of US 70 Business”^[3] to calculate the expected λ . Since the average daily traffic counts there is 40,000, we divide it by the working time, namely 86,400 seconds, and get the λ to be 0.4629(vps). And the number of the lanes is 3 there, i.e. $n=3$. Again we suppose μ to be $\frac{1}{6}$ (vps), $\omega_1 = 0.6$, $\omega_2 = 0.4$, $\rho_0 = 0.6$ and $\xi = 25$.

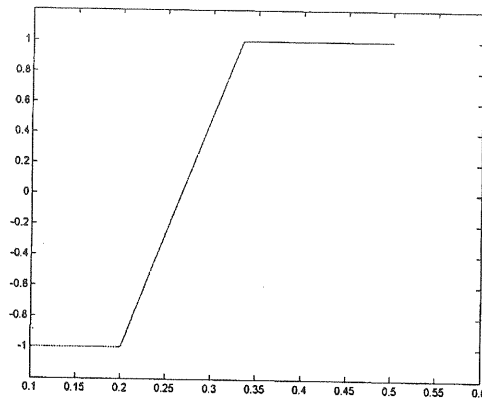
We run our model again and find that according to our model, the number of the tollbooths should be 4 while exactly one tollbooth per incoming travel lane means there should be 3. According to our criterion, the 4 tollbooths work better than 3 tollbooths. But this is the case when $\lambda=0.4629$ (vps) which is the expected λ of the year 2003. And in many specific time of that year, the corresponding λ may be different, so which is the better one is not all the same. Next we would compare them under different λ values.

Table 3

λ (vps)	The value of G when $m=3$	The value of G when $m=4$
0.0333	9.4221	9.7118
0.0417	9.5776	9.6225
0.0556	9.4128	9.5982
0.0667	9.1048	9.3783
0.0833	8.9661	9.1221
0.1111	8.6270	8.8721
0.1429	8.0842	8.5309
0.2000	7.3938	7.8780
0.3333	6.6647	6.6243
0.4629	19.5606	6.0592
0.5000	48.3974	6.3032
0.6667	350.6132	28.7881

To see more clearly, we depict the figure of $\text{sign}(G_{m=4} - G_{m=3})$ here.

Figure 3



From the figure we can see that when the traffic is very light (approximately less than 0.2 *vps*), exactly one tollbooth per incoming travel lane works better but when the traffic is relatively heavy our model works better. Since we use the expected λ of the year to determine the value of m_b in our model, the actual value of λ should vary near 0.4629. So in most time of the year, our model works better while only in some limited time periods does the 3 tollbooths work better.

● The Development of The Model

What About Different Paying Styles?

In the “Single lane-Multiple tollbooths” model and the “Multiple lane-Multiple tollbooths” model, we supposed the serving time of every tollbooth is the same, i.e. μ is a constant. But in the real life, there are always several ways to pay the toll, such as Electronic Toll Collection (ETC), Automatic Coin Machine (ACM), credit card, debit card and cash. Different paying methods cost different serving time. Here we could simulate this factor by giving different μ to different tollbooths. The serving time of the i^{th} tollbooth is denoted by μ_i .

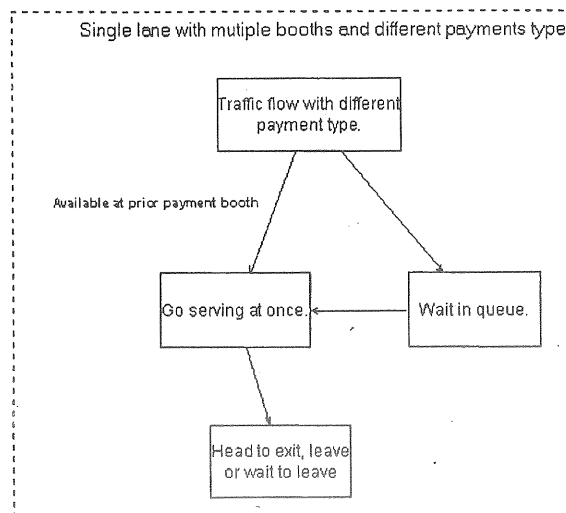
Suppose there are k kinds of paying styles, m_i tollbooths for the i^{th} kind. $\sum_{i=1}^k m_i = m$.

The ratio of those who select the i^{th} style to the total vehicles is denoted by φ_i . The tolerable number of waiting vehicles in the line before a driver would choose another paying style is L .

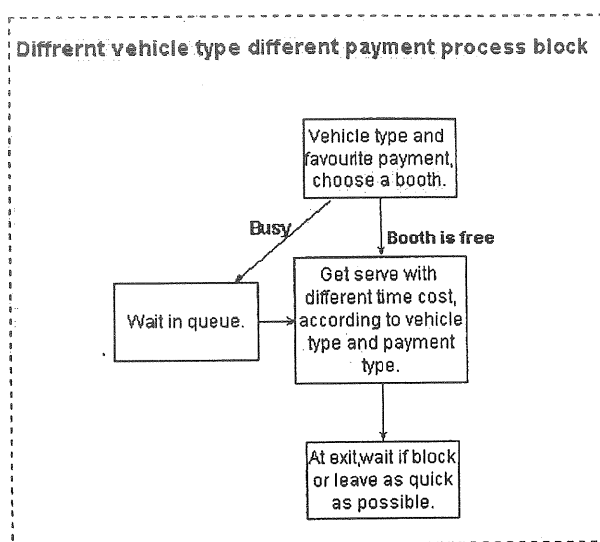
To complete the model for this case, we need to set the selection behavior of the drivers. The similar problem has been studied before in the reference [2]. In that paper, the authors set this selection behavior: Every tollbooth could provide all kinds of paying styles, but usually each tollbooth only provides one certain style. Only when one line is too long, would those with shorter lines provide the chief paying style of this one. The authors have proved that this method works better than the usual two styles: “to offer all types of payment systems in all booths” and “to have separate toll booths for each payment type”. In our opinion, this selection behavior is not definitely the best choice since the styles changing in the same booth costs much time.

Here we set the selection behavior of a vehicle to the different paying styles as: A driver would choose the style he or she thought if the length of the line is tolerable. But if the line is too long, he or she would choose the shortest one of all other lines and would pay in the corresponding style. Followed is the “Process Block” for this model:

Process Block 2



Process Block 3



● Strengths and Weaknesses of The Model

Strengths:

1. We start with a simple model and then step-by-step we improve it by adding some more practical factors.
2. We divide the whole process into two related sub-systems to resolve different parts through different methods: the theoretical analysis and the computer based simulation. The shortage of the first one could be remedied by the second one.
3. The goal function of the model takes into account two chief aspects, which is reasonable. The adjusting number coordinates the effect of these two factors well.

Weaknesses:

1. It is hard to get the real data. In the simulation of our model, only the "2003 average daily traffic counts" is from the official website. Some data is from the reference [2], and all the other data is estimated by us. This makes us unable to do the test of assumptions and models.
2. In the process of simulation in different models, we always select fixed weight coefficients and adjusting number while they may vary in different plazas and should be determined by the managers.

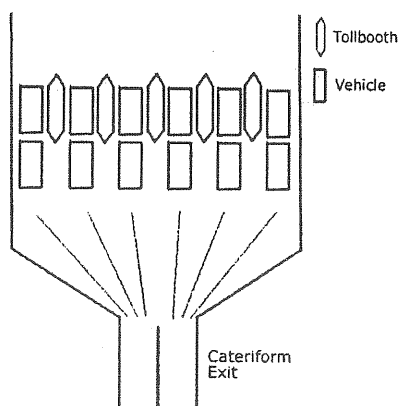
3. We assume that the serving time for a vehicle at a given tollbooth conforms to the negative exponential distribution. This causes the large fluctuation of the simulation results, thus leading to the longer simulation time.
4. In the model with different paying styles we do not consider the ETC type because it is very different with other types and hard to process together with others.

● Our Future model

1. The fundamental reason for the blockage at the exit

When the number of one group of getting out vehicles exceeds that of the lanes in the highway, some of them would have to wait. If more than one vehicle try to drive onto the same lane, the blockage will happen. So the fundamental reason for the blockage at the exit is the crateriform exit of the plaza. So if we could settle down the “crateriform exit” problem, the average waiting time when a vehicle tries to get out the toll plaza may be reduced significantly.

Picture 2

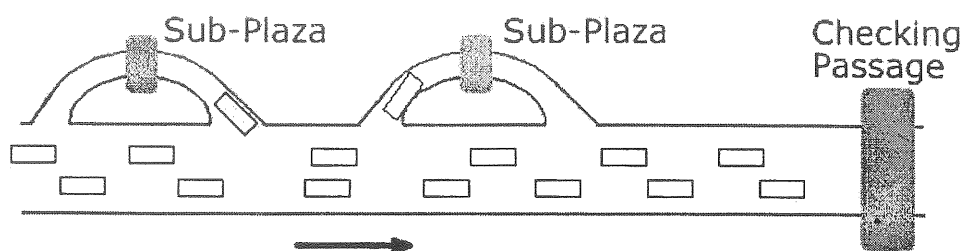


2. The future model

In our opinion, the tollbooths in the way would cumber the traffic flow greatly even we find the optimal number of the tollbooths. To solve the problem fundamentally, we propose our future model below.

We would build several sub-plazas along the highway and a checking passage at the end of the highway as the following picture shows.

Picture 3



Every vehicle can choose any of the sub-plazas to pay the toll during his or her driving. Of course, at the entrance of each sub-plaza, there is a real-time electronic board telling all the later sub-plazas' status (the queueing vehicles there, etc.) to help the drivers making their decisions. After paying, the driver would get a one-off card, which would be used later in the checking passage.

The checking passage is an electronic passage to check whether a passing vehicle has paid the toll in any sub-plaza according to the card holding status of the driver. This system is like the one used in the large bookstores to prevent book stealing and it can let the vehicle pass without speeding down. If a vehicle were detected not to have paid the toll, the system would record the car-number of the vehicle by a camera and it would be fined later.

2.1 Additional assumptions

- a) Every two neighbored sub-plazas have an adequate long distance to avoid the interactional interference between the getting in and out.
- b) The expected serving time of each tollbooth is the same.
- c) t_{wo} is always 0. In fact, for a given sub-plaza, since the exit of it could be as wide as possible in this case, the crateriform exit problem is fundamentally resolved and no blockage at the exit would happen. And because those in the main traffic flow are running at the normal speed, the distance between every two neighbored vehicles is quite long, so the getting out vehicle could return to the main flow without effort (One chief reason why the vehicles block at the exit in the current situation is the slow speed, hence the short distance between two neighbored vehicles). In all, there is no blockage and coming back to the highway from the exit of the vehicle cost

almost no time, so t_{wo} is always 0.

- d) Every vehicle could choose the sub-plaza with the shortest expected waiting time with the help of the real-time electronic boards. This assumption could guarantee that all sub-plazas could be seen as a whole one.

2.2 The model

Under these assumptions, the model equals to the “Multiple lanes-multiple tollbooths” except for $t_{wo} = 0$ now. So, the goal function now is

$$\begin{aligned} G(t_w, \rho) &= \omega_1 t_w + \omega_2 \xi |\rho - \rho_0| \\ &= \omega_1 (t_{wi} + t_s) + \omega_2 \xi |\rho - \rho_0| \end{aligned}$$

$$t_{wi} = \frac{1}{m^2 (m-1)! \mu (1-\rho)^2} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^m \left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{(m\rho)^n}{n!} + \sum_{n=m}^{\infty} \frac{m^m \rho^n}{m!} \right]^{-1}$$

$$t_s = \frac{1}{\mu}, \quad \rho = \frac{\lambda}{m\mu}$$

2.3 Comparing this model to the initial model

Now we would compare the value of t_w (because the ρ s here are also the same) in the initial model and our future model when the value of λ , n and m are given.

We choose different λ s and $n=3$, $m=4$ for the comparison. And here are the results:

Table 4

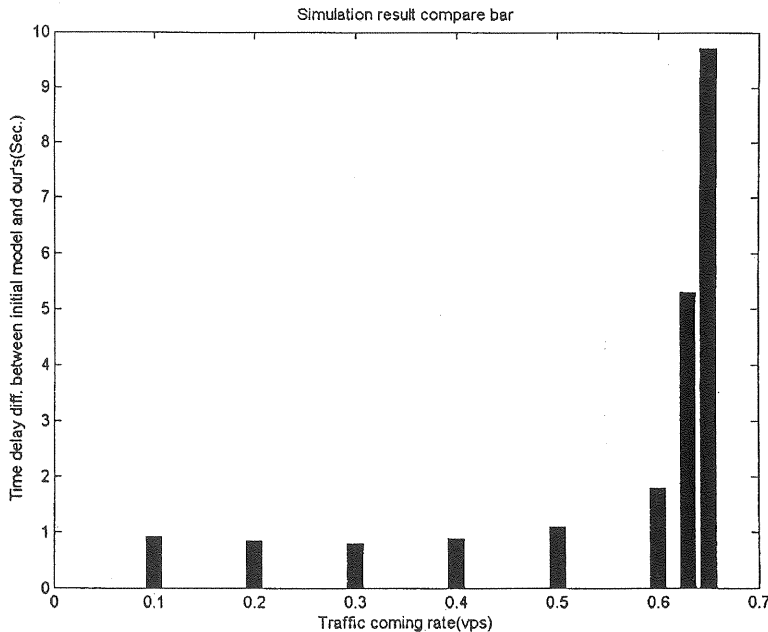
λ	t_w (Our future model)	t_w (The initial model)
0.6 vps	14.0333 s	19.8 s
0.4 vps	6.8194 s	8.0 s
0.2 vps	6.2069 s	7.0331 s

From the table above, we can see that when λ values near the expected λ of a year, $\lambda=0.4$ vps, our future model works better. To make more complete and convincing comparison, we also choose another two λ s: $\lambda=0.6$ vps, which means a rather heavy

traffic happened in the peak traffic times of a year; $\lambda = 0.2 \text{ vps}$, which means a light traffic. We find for these two cases, our future model is also better than the initial one. Moreover, we can note that when the traffic becomes heavier and heavier, the advantage of our future model is more and more obvious.

To show the advantage of our future model more clearly, we use more λ s to get the following figure:

Figure 4



This figure shows the tendency of $t_{w \text{ (initial)}} - t_{w \text{ (future)}}$ as λ increases. When the traffic is not too heavy, the advantage is relatively small. This is because at those times, t_{w0} of the initial model is very small due to the light traffic. But when the traffic is very heavy, the advantage is quite obvious since the t_{w0} of the initial model is large and becomes one of the chief factors for the long t_w .

2.4 Evaluation of the future model

The greatest advantage of our future model lies in eliminating the blockage at the exit, thus significantly improving the current method. And unlike the ETC, this does not cost drivers too much money.

But some aspects of the model need more consideration.

- a) The key part of the model is the real-time electronic boards. The more precise guide it can provide, the shorter the average waiting time would be. In fact, the character of the system is to guide the drivers to choose the best sub-plaza. This guiding system is very common nowadays, such as the famous Quickpass System ^[6]. But the Quickpass System is not mature now and needs to be improved, so our model would work best only when the Quickpass System is finished.
- b) The building of sub-plazas will cost more than merely building a single large plaza. And the building of them has constrictions on the place, so they cannot be built everywhere along the highway.

● References

- [1] Basic Queueing Theory and its application, Yuke Meng, Tongji University Press
- [2] Designing The Westerscheldetunnel Toll Plaza Using a Combination of Queueing and Simulation, Nico M. van Dijk, Mark D. Hermans, Maurice J.G. Teunisse, Henk Schuurman, 1999
- [3] http://www.smithfieldselma.com/ncsmicoc/doc.nsf/doc/economic_retail_counts.cm
- [4] The basis for Probability Theory (The Second Edition), Xianping Li, Higher Education Press, 2003
- [5] Operations Research, Tsinghua University Press, 2001
- [6] Fastpass moves to the head of the line, Tim O'Brien, May 8, 2000, Amusement Business, Pg. 21

编者按:下面这篇数学趣闻是我在 01 基地一师兄的博客上看到的,虽说是趣闻,可那些大数学家对数学孜孜以求兢兢以进的态度给世人留下了不可磨灭的榜样力量。在此感谢数学家给我们这种力量,也感谢该师兄给我们这篇稿子。因该师兄要求,隐去其姓名。标题为编者所加,该文章有微小改动。

传 说

数学是好玩的,这是陈省生先生经常说的。一般人是不知道的,在 20 世纪 40 年代末到 70 年代,他一直是世界微分几何方面的头号人物,我想这好像是没有哪个学科的中国人可以做到的。

下面是一些关于数学和数学家的好玩的事,但不是我写的,是我在未名上看到的。

1. Fermat 大定理的传说

由于 Fermat 大定理的名声,在 New York 的地铁车站出现了乱涂在墙上的话: $x^n + y^n = z^n$ 没有解,对此我已经发现了一种真正美妙的证明,可惜我现在没时间写出来,因为我的火车正在开来。

2. Hilbert 的传说

Hilbert(希尔伯特)曾有一个学生,给了他一篇论文来证明 Riemann(黎曼)猜想,尽管其中有个无法挽回的错误,Hilbert 还是被深深地吸引了。第二年,这个学生不知道怎么回事就死了,Hilbert 要求在葬礼上做一个演说。

那天,风雨瑟瑟,这个学生的家属们哀不胜收。Hilbert 开始致词,首先指出,这样的天才这么早离开我们实在是痛惜呀,众人同感,哭得越来越凶。接下来,Hilbert 说,尽管这个人的证明有错,但是如果按照这条路走,应该有可能证明 Riemann 猜想,再接下来,Hilbert 继续热烈的冒雨讲道:“事实上,让我们考虑一个单变量的复函数……”,众人皆倒。

3. Klein 的传说

Klein(克莱茵)上了年纪之后,在 Gottingen 的地位几乎就和神一般,大家对之敬畏有加。那里流行一个关于 Klein 的笑话,说 Gottingen 有两种数学家,一种数学家做他们自己要做但不是 Klein 要他们做的事;另一类数学家做 Klein 要做但不是他们自己要做的事。这样 Klein 不属于第一类,也不属于第二类,于是 Klein 不是数学家。

Wiener(维纳)去 Gottingen 拜访这位老人家,他在门口见到女管家时,问道教授先生在么,女管家训斥道,枢密官先生在家。一个枢密官在德国科学界的地位就相当于一个被封爵的数学家在英国科学界的地位,譬如说 Newton。Wiener 见到 Klein 的时候,感觉就像去拜佛,后者高高在上,Wiener 的描述是“对他而言时间已经变得不再有任何意义”。

4. Edmund Landau 的传说

开始讲一下 Edmund Landau (艾德蒙·朗道, 另一个著名的朗道是俄国的物理学家) 的故事。E. Landau 是后来的 Gottingen 的数学系系主任, 此人不仅解析数论超强, 而且超级有钱。

曾有人问他怎么能在 Gottingen 找到他的住处, 他很轻描淡写的说: “这个没有任何困难, 它是城里最好的那座房子。”

1909-1934 年的数学系主任就是 Edmund Landau 了。Landau 的工作习惯很奇怪, 用 6 个小时工作, 6 个小时休息, 如此交替。他收到过无穷多关于证明 Fermat 大定理的信件, 后来实在没有精力处理, 就印了一批卡片, 样子大概是这个样子的

亲爱的 _____

感谢您寄来的关于 Fermat 大定理的证明。

第一个错误在 _____ 页 _____ 行

这使得证明无效。

E. M. Landau

尽管有很多的稿件都退了, 据说剩下的还有 3 米多高。

5. Einstein 的传说

开始讲述 Einstein (爱因斯坦) 和他的广义相对论, 作为从 Gottingen 的故事到其他故事的一个过渡, 选一句永远让我心驰神往的话。

关于这个宇宙最让人难以理解的地方就是她竟然是可以被理解的。

--Albert Einstein

Einstein 构思广义相对论的时候, 尽管他的数学家朋友教了他很多 Riemann 几何, 他的数学还是不尽如人意。后来, 他去过一次 Gottingen, 给 Hilbert 等很多数学家做过几次报告, 他走不久, Hilbert 就算出来了那个著名的场方程, Hilbert 的数学当然比 Einstein 好很多。不久, Einstein 也得出来了, 有人建议 Hilbert 考虑这个东西的署名权问题, Hilbert 很坦诚地说: “Gottingen 马路上的每一个孩子, 都比 Einstein 更懂得四维几何, 但是, 尽管如此, 发明相对论的仍然是 Einstein 而不是数学家。”

6. 数学有害健康的传说

下面是历史上最天才的几个数学家在这个时间轴上存在的长度:

Pascal 39 岁; Ramanujan 31 岁; Abel 27 岁; Galois 21 岁; Riemann 39 岁。身体重要的说。

编者按：常言道，桃李不言，下自成蹊。可对于我们桃李满天下的老师来说，默默耕耘是一定会换来满园兰薰桂馥的。请看下面两篇饱含深情的忆恩师的文章。

记恩师——刘培德

01 基地 程万鹏

就要离开朝夕与共四年的珞珈山，东湖水，心中别有一番不舍在心头，想起还有不到一个月的时间就要与斯山斯水，斯草斯木告别，从这里踏上另一段人生，总想留下点什么。王总说要写一位印象深刻的老师，说实在话，真有不少，这里特选刘老师仅是我个人的意愿，相信我们院的恩师在每个同学心里都留下过难以磨灭的记忆，他们的治学风范，人生态度无不对每一届的数院学子树立了奋斗的榜样。对我而言，不想讨论他们在学术上的成就和观点，而是就一个学生的角度，讲讲在生活中见到的他们。

真正打过两年交道的老师也只有吴方同“老爷子”和刘老师了，记得班上的晓双曾经在《珞珈数学》上写过可亲可爱的“老爷子”，是他陪伴着我们走过了大一大二懵懂的低年级时光，也是他引领我们走进高等数学的殿堂，他对我们的影响绝不只是在讲课做题上的帮助，更多的是教会我们如何去思考，去探索。在这里也向“老爷子”再次致敬。

到了大三开始专业课的学习，最让人头疼的就是刘老师的《测度与积分》和《泛函分析》，我们上一届的学长因为《测度与积分》考得不好在“山水”上发泄，居然引来志同道合者顶上十大，想来学这门课的学生当时只有基地班的40人，如此的惨烈程度让我们步入大三就吓得心惊胆寒。虽然数院的“四大名捕”版本各异，但刘老师似乎总能“金榜题名”。于是我们怀着这样的恐惧开始了刘老师的课程。互相认识时很不习惯刘老师带河南口音的普通话，要知道前两年我们都是“老爷子”带“武汉郊区”口音的普通话下成长历练出来的。好在刘老师讲课语速不快，表情也总是和蔼可亲，总算是能给人“减负”吧。第一节课讲的是数学的发展，在院内老师的第一节课里这也不是独树一帜，但我们都能从老师们的第一节课中体味到老师们对数学的痴迷和爱，虽形异而神同。刘老师就以这样一个温文尔雅的学者形象展现在我们面前。以后的日子，他的课也经常涉及经史，而且每每谈起，刘老师总是饶有兴致，如不久前他谈起殷商时代的文明，由此看出数学学子不光要术业有专攻，也应该闻道致广博。

我们院的老师有很多很好的传统传承了下来，比如布置作业，亲自批改，讲授习题，课下讨论，这在很多其他学院是看不到的。诚然，这里有数学学科的特点，也不能不说是老师们严谨的治学态度的代代沿袭和坚持。刘老师的作业，量大，题难，要求高，特别是大三上我们几乎要求做两本书上的习题，课程的讲授难度和深度都是向北大看齐的。苦是苦，很多同学也由此大大历练了数学功底，加深了对数学的兴趣。

虽然大三已没有习题课,刘老师总会在紧张的教学安排下挤出时间让同学上台做习题,讲习题,难能可贵。到了大三下学的是刘老师撰写的《泛函分析》,课后的习题也是令人颇费脑筋。寝室的同学卧谈时的评价是“刘老师出题特别动脑子”,由此联想,考试考不好也多少有点心理安慰,也是刘老师给人印象深刻的所在。

刘老师和吴“老爷子”都曾在教我们的时候生病住院,身体不好,很让同学们担心,但他们都坚持奋战在教育第一线上,尽量不耽误同学的课程,这里也祝愿以后的岁月老师们都保重好身体。

2005年4月15号的《武汉大学报》刊载了刘老师的报道,题目是《刘培德:喜怒哀乐都在学生身上》,让我更深入地了解了这位德学兼备的良师,文中的最后引用了刘老师日记里的一段话,在这里用于本文结尾与同学们共勉:“减少生命中的垃圾时间,把有生之年都贡献给教学和科研。”

最后献上一个学子对老师,对数院,对武大最诚挚的祝福。

when d vs f

——兼怀二位老师

02 基地 袁旭

let d=杜金元,昵称老杜;f=樊恽,本人习惯称他老人家为小樊。

以上是我大一时两位老师,相信听过他们大名的人还是不少的。

老杜身高170cm左右,小樊身高约167cm,纵向差距不明。老杜原本属于偏瘦型的,但是在我

大二之后,已经慢慢向小樊转型了,一股中部崛起的势态自然无法掩饰了。

反倒是小樊始终保持着原有的身材,腹部微微隆起,再加上生得慈眉善目的,煞是惹人喜欢。按照发展趋势来说,老杜不及小樊可爱。

老杜皮肤黑黑的,又喜欢剃个板寸头,眉毛像只虫虫似的,脸也瘦瘦的,给人一种朴实的感觉。不过一次在校报上看到老杜穿西装照的,推测起来老杜年轻的时候应该长得比较帅。还好现在老杜已经“年长色衰”,否则不知道有多少男生对他抱有敌意,多少女生会暗自生愁。

小樊则是皮肤白皙,健健康康的,让很多人看了就嫉妒,脸圆圆的,透出一种淡淡的粉色,像个大眼睛圆脸蛋的洋娃娃,属于无论男生女生都比较喜欢的那种类型。

老杜喜欢带一黑边眼镜,四四方方的镜片,穿着什么的很不讲究,很多时候会不刮胡子。说难听点,老杜是不修边幅,看上去有点像乡下的老农。老杜有两件宝贝是居家旅行必备之品:金色的烟嘴和1000ml富光牌水杯。水杯中时不时出现枸杞之类的,杯壁已经蒙上了一层咖啡色的茶垢,也不知道里边的茶叶是龙井还是铁观音。老杜倒是每天带着这两件宝贝骑着破破的自行车在校园里穿梭。

小樊在这方面就做得出色多了。不管什么时候上课,他总是精神饱满,衣服整洁,脸上光光的,给人很自然很亲切的感觉。樊恽不抽烟,按道理来说应该也不喝酒,整个人的气质相当好,一幅有涵养的绅士派头。要是哪天穿上一袭燕尾服,手里面再拿把黑色的长柄雨伞,说不定会被认为是从英国来的呢!

老杜象山,这山不是险要挺拔的华山,也不是会当临绝顶一览众山小的泰山,而是横看成岭侧成峰又不识真面目的庐山。

小樊如水,这水不是飞流直下三千尺的飞瀑,也不是惊涛拍岸卷起千堆雪的江水,有点像潭影静人心的一汪深潭。

老杜的普通话极其符合他家乡的方言,即使是英语也带着浓浓的武汉腔,然而那声音却是穿透力很强的,要在他的课上睡着似乎就像初来乍到就听懂他的方言一样难。老杜还会在说你不够聪明的时候大叫:“你个蠢才!”

小樊的声音很平和,普通话有板有眼的,英语也很标准。我奇怪的是他那不紧不慢的语调多半用去作摇篮曲绝对会成为经典力作,但是在樊恽课上睡着的人竟然不比老杜课上的多。

老杜上课的时候,总是激情四射,指点江山激扬数字粪土当年编书人,丝毫不顾虑自己的声音和破锣之间有多大的不同。说到慷慨激昂之时,会拍案惊奇一番,大喊数声:“Good idea!”。

小樊上课更多的是静水流深,用他固有的语速和悦耳的声音讲述着数学的奥妙,如同吹面不寒的杨柳风粘襟欲湿的杏花雨,让听者觉得通体泰然,无穷的受用。

老杜上课的时候,会给你讲无数的故事,诸如年轻时候的光辉历史还有在国外的所见所闻以及人生的各种奇妙的际遇,让台下的学生听得一脸的崇拜和惊讶。

樊恽上课最擅长开门见山,一步步地将你引到知识的殿堂之前,让你感慨数学的奇妙,而这位引导者却往往会含笑地站在一旁,眉宇间充满了慈祥和安定。

老杜看上去是个天才型的家伙,记忆力不错反应速度很快又不失严密的逻辑性,总能给学生惊喜和意外,也无怪乎能把40来个学生当作“蠢才”。饶是如此,老杜还是难逃“廉颇老矣”的宿命,偶尔的一声感慨不禁让人联想起烈士暮年尚且志在千里的悲壮。

小樊应该是后天辛苦酿造的果实,而且是个上佳的教育者,善于将很精妙绝伦的东西用最质朴的语言来描述,这可能就是传说中的“厚积薄发”型的高手吧!小樊的踏实、沉稳和执著,又令我想起了苏轼在《留侯论》中提及的有着坚忍不拔之志的古之成大事者。

最近一次看到老杜,离现在已经快有半年了。依旧是那副熟悉的面孔,依旧是提着水杯夹着皮包在珞珈山下疾步而行,只是腹部比以前更大了一点。

最后一次看到小樊,却是快一年前的事了。笑容还是那样的可掬,慈祥的举止,在防空洞的门口撞见的,说再见的时候一回首,蓦然发现他头上的白发似乎又多了。

如今两位老师一个在万里迢迢的海外,一位身处和武大仅一站之隔的华师,却不知道两位老师是否安康,是否还会再来教导我们!如果还有机会将大一的时光重度一回,一定还要再跟老杜小樊混!

编者按:出国,保研,考研,工作,读经济,读计算机,读哲学,读生物信息,美国,北京,上海,香港,武汉,似乎各地各专业都有我们数学基地班同学的踪影,当一个人开始在天地间飘荡时,他便离梦想不远了。我衷心地希望所有的师兄师姐一路走好!

梁永祺采访实录

03 基地 陈晓艺

陈:你被保送到哪里了?

梁:我被保送到中科院数学所,学习数论,具体点说,就是代数数论。

陈:导师是谁呢?

梁:导师的事情有点说不清楚,有一个叫张寿武的导师,还有一个叫徐飞的导师,详细说起来是这样的,我一开始报的是徐飞老师,徐老师告诉我那边好象规定每个导师只能带一个学生,然后徐老师就用张寿武老师的名义把我招去了,反正两个都算我的导师吧。论文指导据说是张寿武老师,但张老师平时一般都不在国内,所以平时是徐飞老师教。

陈:哦,这样啊,那到现在你有没有见过这两位老师呢,有没有什么互相的了解?

梁:没有,我没去北京,没见过,我对他们的了解都是网上看的,他们对我的了解不会太多吧,就是我寄了一份材料过去。

陈:那你们现在基本上没课了吧,那大多数时间你怎么安排?

梁:现在基本没课,每周也就两三节,大多数时间就是看书。

陈:除了看书呢,打羽毛球?

梁:对,打羽毛球,还有就是上上网。

陈:那你上网一般都是干什么呢?

梁:看看新闻。

陈:哪方面的新闻呢,时政性质的?

梁:不是不是,我对时政那方面关心不多,就是体育,例如 NBA。

陈:那你打羽毛球是每天都打吗,我们班上打羽毛球高手很多。

梁:我不是每天都打,但也经常打。

陈:那你刚才说你现在看书比较多,一般都是在自习教室里看么,都看些什么书呢?

梁:是在自习教室里,主要看的书可能有两个方面吧,一个就是跟自己专业相关的,我读代数数论嘛,代数的、数论的,还有一些相关的书吧,另一大类就是跟专业方向没有太大关系的,因为觉得以后可能都没机会看了,所以现在看一下。例如,几何方面吧,黎曼几何,因为和我以后专业方向差得有点远。

陈:那你现在看专业方面的书,就是自己研究一下吗?

梁:是啊,看书啊,做点习题。

陈:遇到什么问题呢?

梁:自己解决,解决不了就找个老师问一下,一般都还是这边的老师,方便一些。几何方面的书也算是数学书了,除了数学书呢,就是平时在寝室里看看玩玩的,比如《萌芽》,还有一些哲学入门书,现在正在看,给你们看一下,讲得很浅显的,讲故事性质的,《苏菲的世界》,现在我们寝室集中在看这本书。

陈:现在你周围的同学差不多都有着落了,那他们的生活都怎么样呢,跟你差不多?

梁:基本差不多了,保送的都在看书,每周上一两节课。哦,还有一个,就是每周出去撮一顿,一贯都是AA制。想起来觉得还有两个月就到不同的地方了,所以抓着机会一块吃一吃。你们介绍一下武汉好吃的地方吧,我们已经去过的地方都很普通。

陈:下面,你还是跟我们介绍一下保研的流程吧。

梁:这我还算记得比较清楚,最初就是大三下学期考试结束,问一下成绩,大概算一下自己排第几,知道个大概情况,然后看看往年我们院保的情况,就是排第几可以保个什么样的地方,然后暑假就上网查一下,找些好的老师,看看老师的资料,如果不知道的话,可以问问院里的老师,让他们提点意见,就说自己想读什么方向,有哪些比较好的老师,介绍一下,暑假也只能了解一下,等大四开学以后,跟老师写email,跟老师联系,网上一般都有联系方式,告诉他比较想读他那个方向,问问招不招生,老师看到信一般都会回的,你可以把自己的一些情况告诉老师,例如专业考试每一门多少分,班上排多少名,具体的流程每个学校有点不同,网上都有通知,9月初公布,你就按照他让你寄什么材料,一般有自我介绍、对未来几年学习的打算、一些证书等等,就按照那个准备。

陈:这个准备过程长不长?

梁:不算太长,但是有时候很麻烦,又要拿到院里又要拿到教务部盖章,还要按我们学校的时间,时间上限制的比较死,事情倒不是很多,寄过去一般他要通知你去面试。

陈:那你有没有面试?

梁:我没有。

陈:是不是看你材料比较优秀?

梁:这个由老师自己定,我当时是老师比较忙,他就说不用面试了。

陈:一般面试是什么时候呢?

梁:国庆前后。

陈:那也就一个月的准备时间了,可以同时寄几份材料吗?

梁:可以。

陈:结果什么时候出来,确切地告诉你你被录取了?

梁:这个很快,如果材料寄齐了,一两个星期就出来了,到时候他会通知,你也可以自己打电话过去问,那些老师一般都非常好相处的,可能要什么体检表什么的,反正有什么事他就会通知你,还有就是研究生招生考试报名的时候,还是要去报个名。

陈:是做两种准备吗?

梁:是不是,保送的也要报名的,就是确定录取之后,也要报名。

陈:那你再跟我们介绍一下你当时是怎么选择导师、学校和方向的,先说方向吧。

梁:好,先说方向。数学大概就分三块,分析,代数,几何。大一大二大三都上过一些课,大概就看自己兴趣偏向哪一块。

陈:我觉得你好像都学得蛮好的。

梁:不是的,个人喜好不同,事实上我觉得自己分析没学好,几何也一般,好象只有代数还可以的,所以就报了代数。

陈:好像大多数人的兴趣跟成绩还是两方面互相的,有了兴趣就会学得比较好,学得比较好的也会比较有兴趣。

梁:对啊,一般学得蛮好的都是很有兴趣的 所以选起来还是比较好选的,你们可以先定一个方向,大一大二分析学得比较多,几何拓扑方面少一些,建议你们大一大二自己去选一些几何方面的课听一下,代数方面也是偏少,你可以提前去听课,不一定要听懂,就大概了解一下,其实我们当时报的时候也很麻烦,大概选了代数一块,也不知道具体有些什么东西。

陈:我觉得好像有点像大学报志愿,有点瞎蒙的感觉。

梁:对啊,所以可以多看点书了解一下,可以先只看定理不看证明,也可以看看数学史方面的书。

陈:你跟我们谈谈你今后更远的计划吧,我记得你曾经说过,要读书读到不想读了为止,现在还是这样想么?

梁:对,还是想一直读下去。

陈:你对我们现在的大二的同学提点建议吧。

梁:好好学习专业课,多读点书,三个大方向平衡一点,不要太早偏。还有一点就是分数要考得尽可能得高,当然不是说分数高就是学得好,只是说分数高了以后很多事情会方便很多。

陈:我们班现在有很多人在读双学位,你也在华科读了计算机的双学位的课程,你对我们这些同学有没有什么想说的?

梁:还是要把第一专业学好,双学位的主要目的还是增长见识。

陈:听说你当时大四的时候很忙,双学位的论文没来得及做,只拿了个辅修证,会不会觉得有遗憾?

梁:没有啦,该学的东西都学了,没什么遗憾的了。

陈:很洒脱啊。那你现在大学本科生活就要结束了,马上就要离开武大,四年的生活中有没有什么遗憾,要离开学校有没有什么感慨?

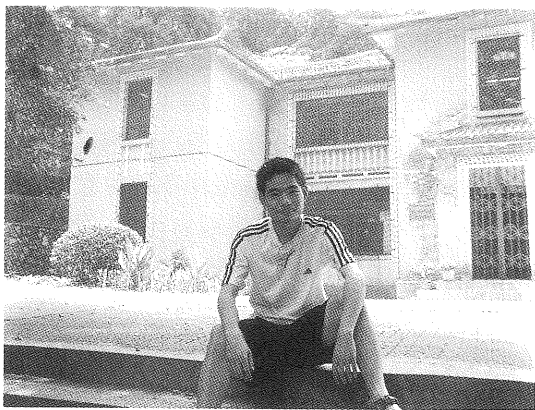
梁:武大蛮好的,风景很不错,有时候做题郁闷了,出去走走,看看风景,可能马上就有了灵感,蛮舍不得武大的。遗憾嘛,可能当时自己花在第二学位上的时间多了一点,导致第一学位有些东西没学好,因为当时不确定自己是不是要学习数学,后来发现还是数学更适合自己一些。

陈:可能也是读计算机的那段经历让你坚定了学数学的信心吧。那最后祝你今后学习生活都愉快!

如何去香港的大学读书

——王毓乾专访

03 基地 陈超



▲王毓乾

王毓乾,来自01基地,曾任院学习部部长,数模协会会长,基地班联谊会理事长,现已确定保送香港中文大学读研,专业方向为数学物理。笔者有幸采访了王毓乾,现将其在学习生活中的一些事迹,记录如下:

(1) 关于学习:

陈:回顾大学四年的本科生活,你对自己的学习有哪些满意之处?以及对哪些方面不很满意?

王:初入校时,学习目标不够明确,学习也不够投入,只是简单地完成了学习的任务,进入高年级后,感到周围的学习氛围很不错,学习有很大的动力,经常与同学、朋友之间讨论,互助;同时经常听一些讲座,自己对数学思想的认识也有了很大的进步。

(2) 关于社团工作:

陈:你曾担任过学习部长,数模会长等职务,这些工作是否对你的学习产生影响?你是如何协调学习和工作的呢?

王:应该说这些社团工作对我的学习有

一定的负面影响,主要是有一定的精神压力,但更多的还是锻炼了我与他人交流的能力,加强了人际关系,因而收获也很多。

(3) 关于双学位和选修课:

陈:你对现在风靡的双学位以及选修课有什么看法?

王:我也曾学习过经济学方面的课程,后来觉得自己更喜欢数学,因而就选择继续数学方面的深造,当然,若想对今后的工作有所帮助,可以考虑修如经济、计算机方面的双学位。至于选修课,不应该贪多,应该根据自己的兴趣选择一些适合自己的课程。

(4) 关于数模:

陈:你对数学建模以及每年的高教社杯数模竞赛有什么体会?

王:由于基地班有些课程如概率统计等开设得都比较晚,可以事先阅读一些统计学方面的书籍,对于数模可能会有所帮助,关于数模方面的书刊可以参阅《工程数学学报》。

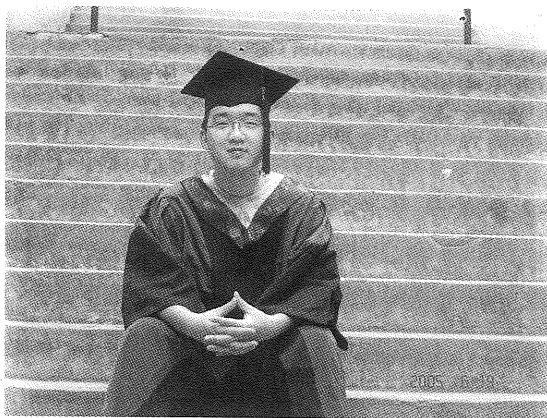
(5) 关于保研:

陈:你能够成功地保送香港中文大学,做了哪些方面的必备工作,还有哪些相关事宜值得注意?

王:对于香港中文大学而言,每年的二月之前将自己的相关资料,成绩单,个人简历寄至该校即可。事先可尽早通过网络与相应导师有一定的联系,然后做些准备,比如温习一下分数,高代等基础课程,专业英语也最好有一定的准备。

陈:最后,你有何切身体会对学弟学妹说呢?

王:珍惜现在的时光。



▲程万鹏

读研已与每个希望过更好生活的人息息相关,但保研必定只是少数,所以我们有必要了解一下考研的流程,下面是01基地程万鹏同学在亲身经历了考研这个二次高考后对即将考研的学弟学妹的一点现身说法。

1.先考研好还是先就业好?

答:基地班的同学由于专业的局限性,本科毕业后直接出去找工作会有一些的困难。但先考研还是先就业要根据各人情况而定,有兴趣读数学的同学最好继续读研(找工作的起点高,并且也相对容易一些),实在没有兴趣的可以考虑先参加工作,或者学一些其他专业的课,考感兴趣的专业的研究生。

2.现在还有没有公费读研的政策?

答:有的学校仍然有公费读研的名额,估计在短时间内不会发生大的变化。在基础学科,比如数学,生物等,公费的比例比较大。但要想公费读研的话初试成绩必须很好。

3.考研的程序到底是什么样的?

答:报名(十月份),初试(次年一月份),复试(三月份)。

4.考研是什么时候开始报名的?是在哪里报的就在哪里考,还是到报考的学校去考?

答:第一次考研(大四上)在报名的地方考;如果没考上的话,第二年就只能以社会考生的身份在那些允许社会考生参加考试的学校里考。武大有一个报考武大的考点。

5.考研报名的时候只需要确定学校,还是还需要确定导师?

答:报名的时候只需要确定学校,专业和方向。当你被录取后,你和导师再进行双向选择。

6.考研到底是应当选一个好一点的专业或自己有兴趣的专业优先,还是选择一个条件或地理位置比较好的学校优先呢?

答:对于考研来说,我个人认为考虑的优先级别依次是:

第一、兴趣。读研的方向基本上就决定了你以后的工作方向,所以最好是选择感兴趣的专业,以免以后提不

关于考研

03基地 李俊睿

起学习和工作的兴趣。

第二、导师。好的导师可以让你在研究生阶段得到很多锻炼的机会,你的能力也会因此得到很大的提高。另外,导师在你找工作的时候也会起到很大的作用。

第三、地理位置。学校处在经济比较发达的地区,导师得到项目的机会也很可能比其他的地方多,你也会因此而得到更多做项目的机会。

第四、学校。学校的重要性相对来说要小一些。当然,能在名牌最好不过了。

7.考研分数线是怎么划定的?是不是每一科都有分数线?

答:全国有一个划定的分数线,但34个有自主招生权力的高校可以自己划定分数线。另外,每一科都有划定的分数线,如果有一门课没有达到分数线的话,即使总分够了也不会被录取。

8. 初试和复试在总成绩中各占多大的比例? 复试的时候是参加复试的老师一起决定是否录取, 还是由你选的导师决定? 需不需要初试过了, 就要赶快多和导师联系? 本科时的学习成绩对复试的影响大吗?

答: 初试和复试各占 50%-70% 和 50%-30% 的比例。初试过后不用和导师联系, 成绩没出来之前, 和导师联系没有多大的意义。这段时间抓紧准备三月份的复试, 多看一下英语和专业基础(基础总是最重要的, 不要把太多的时间和精力花在难题和怪题上面)。导师也会注意你的本科阶段的成绩, 但是相对于出国来说, 本科成绩只供参考。

9. 在复试的时候, 导师看不看中你在课外活动中的表现, 比如你在康腾案例分析大赛, 全国樱花诗赛朗诵组中获得冠军, 你认为这些对你的录取有没有帮助? 导师最看重哪些东西?

答: 导师不会很在意你在课外活动中所取得的成绩, 只能作为参考条件。由于复试差距不会被拉得很大, 所以关键还是看你初试的成绩。比如今年武大, 为了尽量公平, 如果初试成绩很好的话就基本上可以确保被录取了。

10. 你觉得准备考研应该花多长时间比较合适? 考研的学习计划(时间)一般是怎么安排的?

答: 如果考本校本专业的话, 大三下准备也来得及。如果要跨学校, 或者跨专业考研的话就要从大二下开始准备了(大二是很关键的一年, 基地班的课程在大二安排得最少, 上大三后就又忙起来了, 所以要考研的同学最好不要把这一年荒废了)。跨校考研的话, 信息会比较闭塞, 最好能和所报考学校的学生(尤其是该校的研究生)有联系, 经常和他们多交流以获取有用的信息: 院系的情况, 招生专业、师资力量等, 以做到知己知彼, 另外还有复试会有哪些科目, 这样心里有底了也可

以提前做好准备。

11. 要跨专业考研的话, 需要修一下相关的双学位的课程吗? 修过双学位对考取有没有什么帮助? 导师在不在乎你修过双学位?

答: 修一下相关专业的双学位会对考试有一定的帮助, 但双学位也只能作为参考。如果要跨专业考研的话, 要避免修非该专业的双学位, 否则大三的时间和精力可能会不够用。

12. 英语和政治需要上考研辅导班吗? 如果需要的话, 你有什么好的辅导班可以推荐给大家? 政治要用什么教材? 有没有什么好的辅导资料?

答: 英语辅导班比较多, 我上的是新东方, 不过关键是自己复习, 背单词, 做真题, 我认为足够了; 政治上一下讲基础课的辅导班就可以了, 没有必要非上冲刺班和点题班, 看当时自己的情况决定了。政治的辅导书推荐用岳华亭的《政治辅导讲义》。如果要考非数学专业的研究生的话, 数学方面可以用清华大学李永乐编的辅导书, 比较基础, 个人推荐, 仅供参考。

13. 你在准备英语和政治的时候, 有没有什么比较好的, 行之有效的方法? 能否和大家分享一下你在备考中和考试时的经验?

答: 英语单词是关键, 一定要先把考试大纲里的单词全部背几遍, 在此基础上再做历年真题。政治关键是基础知识, 做真题, 领悟其中的思想和答题方法。答题技巧还是: 多写要点, 尽量丰富。

14. 在考研的过程中, 你有没有什么遗憾? 如果再给你一次机会的话, 你会在哪些方面做哪些改进?

答: 遗憾是数学花的时间太短, 没有做好充分的准备。结果最应考好的学科反而拉了后腿。友情提醒: 虽然我们是数学系的, 但也不能对数学掉以轻心, 数学是考研中最容易和别人拉开距离的科目, 要多花时间和精力准备。

事关李享事关工作

◎ 基地胡雪

我看见李享的时候,他刚从外面回来,穿白棉衬衣牛仔裤,脸上挂着微笑,很瘦,显得很高,很师兄的样子。

我们选择了梅园小操场,所谓的采访是从随意的聊天开始的,比如:数学是他考大学时的第一志愿,他最喜欢的老师是吴方同老爷子,他最喜欢的专业课是实变,他最大的爱好是看电影,他曾在院足球队踢左后卫,大一当过班长,参加过女生部和外联部,最难忘的大学生经历是新生篮球比赛决赛中,班上的同学带

伤上场最后夺得亚军的情景。

到这里,李享给我的印象是真诚,开朗,随性,可我又不得不承认他的逻辑性,应变能力非常强,他坦言这是得益于数学的专业学习。

谈到找工作的经历时,李享说其实自己只投了三份简历。其中一个“北京青年报”的面试地点在北京,他仔细思量后觉得自己没有十足的把握,最后放弃了。在人文馆举办的招聘会上,李享分别向美的集团和美国辉瑞两家公司投出了自己的简历,前者是国内家电业的龙头老大,招聘的职位是市场营销,后者是有着百年历史的制药公司,招聘的职位是医药代表。

美的集团第一轮笔试的题目很有意思:飞机失事,有十名幸存者,拥有十五种物品,比如小刀、毯子、火柴、防雪眼睛等,假设自己

是幸存者,给这十五种物品按照各自的重要性排序,从而使自己能够生存下来并达到最优。主考官将面试者分成十人一组,要求各组在规定时间内讨论得出十五种物品的排序。李享说,当时就看出这种笔试的目的,一是要考察每个人各自的想法是否与大家接近,二是看你有没有能力说服大家,按照自己的想法来排序。可是事关自己的前途,大家都不肯作出让步,于是有人提议采用折中的办法,但当时李享觉得主考官一定明白这些小伎俩,所以不同意。提交结果的时候,李享提出了质疑,这样的测试存在投机取巧的隐患。主考官似乎很欣赏这个胆大心细的年轻人,于是当天下午他就接到了美的集团第二轮面试的通知。

李享说,参加第二轮面试的人都显得更加有经验了,其中有学广告的,有曾经卖过楼盘的,也有曾经搞过销售的。第二轮面试是典型的压力面试,几个人一组一起面试。主考官提出问题,李享都选择最后回答,因为为了出头就抢先,往往很冒险,所以面试时最好先揣摩主考官的心思,然后更加沉稳地表现自己。李享举例说,如果主考官问“你的缺点是什么?”,你就应该先听听其他人的回答并观察主考官的脸色,如果他们很中肯地说出自己的缺点而主考官微微点头了,那么就可以断定主考官欣赏诚实,你就可以客观的分析自己;如果主考官神情不悦则表明他考的是随机应变,那你不妨巧妙的躲避一下,比如可以说我的缺点就是我还不太了解自己。果真是巧妙,在李享看来,在准备坦然展现自己的短处前,最好对于考官的喜好有比较大的把握。

美的集团主考官的最后一个问题是,你目前最想知道关于公司哪方面的问题。李享说这个问题能够体现一个人的心理诉求,放在最后提出,也考察综合实力。所以提问要有

技巧,有层次,李享选择在最后问了一个看似矛盾的问题:做市场营销,众所周知,收入与业绩挂钩,这就有可能加大同一地区同公司销售人员的竞争,那么公司如何保证销售人员的团结呢?其实到最后,考官已经知道留下哪些人了,而在最后时刻还能以公司的发展为优先考虑,提出个人与集体协调发展的问
题,可见李享的确是很有自己的想法。

美的是不是李享最后的归宿还很难说,

他会不会在今后走上创业之路也很难说。李享坦言自己并不渴望风平浪静的生活,他觉得坎坷才能锻炼一个人的意志。我问到,最后还要对学弟学妹说些什么,他说,他来武大上学时,他舅舅曾经对他提出了三点要求,他现在想转送给学弟学妹们:

- 1.身体好。
- 2.做对社会有益的事。
- 3.做自己感兴趣的事。

梦圆山水间

——专访邹竞宇

03 基地 丁洋



▲ 邹竞宇

邹竞宇简介

邹竞宇,2001级数学基地班学生,珞珈山水 BBS Abroad 版版主,ACM/ICPC(International Collegiate Programming Contest)北京清华大学赛区第九名银奖得主,今年申请出国,拿到了 Math in U of Minnesota p 和 Applied Math and Statistics in SUNYSB 两个 offer 以及 UIUC 的 admission.今年秋天,他即将远赴异国,到美国 SUNYSB 大学继续深造。

在一个初夏的午后,我们在未名湖畔采访了邹竞宇同学。以下是采访实录。

丁洋:我们知道你毕业后准备继续到美国读研究生,可否简要介绍一下你的申请背景?

邹竞宇:我的基本背景是这样的:GRE: 550/800/5.5 Toefl: 58/68/61->623 + 6 GPA: 3.21 (85) overall. GRE sub 92%. 另外,我参加过 ACM/ICPC (International Collegiate Programming Contest),并获得北京清华大学赛区第九名银奖,而我在申请的时候也特别强调了这一点,并把自己的研究兴趣定位在组合数学,离散数学和算法这些和大赛的内容密切相关的方向。

丁洋:今年我们院出国的形势如何?

邹竞宇:今年基地的出国形势还不错,据我所知,3个人申请出国,都拿到了 offer。在申请的时候,最重要的是在申请材料中展示的研究背景,比如论文,个人陈述(Personal Statement),一方面背景最好比较硬,一方面要与欲申请的系的教授的研究兴趣有重合。所以基地,应数,统

计和信计等等在人家看来都是没有区别的,武大的数学比较有声望,几个专业都是一视同仁。

丁洋:申请的时候国外的教授最看重的是什么?

邹竞宇:如果你在本科有发表论文,那么这个肯定是教授最看重的。如果没有的话,那么GPA则是最重要的。一般来说,overall gpa影响学校对你的第一印象,然后他们主要看你的专业课成绩,不大会去管公选,政治这些课程。但是不要认为第一印象不重要,搞不好一开始你就被打进候补名单。相对来说,GRE,TOEFL成绩的影响比较小,但是这些不达到一定的标准也不行。总之申请的事情,能把所有都做到perfect是最好。

丁洋:你是什么时候开始准备出国的?一般准备GRE,TOEFEL,GRE sub各需要多少时间?

邹竞宇:我是在大一暑假第一次考TOEFL,当时得了630分。后来因为过期只有重考。准备GRE,机考和笔考大约各需要一个半月的时间,其中准备笔考每天全天时间投入,所以还是很辛苦的。但是GRE考过了以后再准备TOEFL就比较简单了,不需要太多时间准备,所以建议大家如果是下决心要去美国的话,要先考GRE再考TOEFL,这样比较节省时间。

丁洋:很多同学很关心,在计算GPA的时候需要把所有的课程,包括公共选修课,都计算进去吗?可不可以去掉自己成绩不理想的选修课呢?

邹竞宇:这个不行,本科阶段全部课程都要算,以展示大学四年的综合素质。如果专业课较有优势,可以自己开一份专业成绩单列提交给对方学校。在申请的时候,重点突出也是有优势的。

丁洋:申请数学的时候一定需要GRE sub的成绩吗?

邹竞宇:不一定。要看学校。每个学校都会有不一样的规定,但至少都推荐考sub,有些则要求必考,这要看学校的传统。

丁洋:GRE,TOEFEL,GRE sub一般需要多少分才够用?

邹竞宇:GRE一般至少1300,1400比较好,TOEFEL一般的学校规定的底线是600,当然也有要求比较高的,德洲大学奥斯汀分校(UT Austin),威斯康星大学麦迪逊分校(UW Madison)要求630,在申请的时候需要自己去查一查相应学校的具体要求。GRE sub并不是每个学校都要求的,当然你如果考得好可以弥补一下GPA的劣势。GRE sub至少要在90%以上,最好不低于95%,如果你考过了但是没有达到这个标准你就不要递交GRE sub的成绩,就说你没有考就行了。

丁洋:GRE sub难度大吗?你准备了多长时间?

邹竞宇:GRE sub难度不大,但是考察的面比较广,甚至还要考数值分析等等。试题一共由66道选择题组成。我准备了两个多星期就去参加考试,最后拿到了92%。主要是我平时在做仿真题的时候没有注意卡时间,结果到最后有7,8道题没有做,由于GRE sub的选择题设置的得分期望是0,所以完全没把握的题最好不要猜。

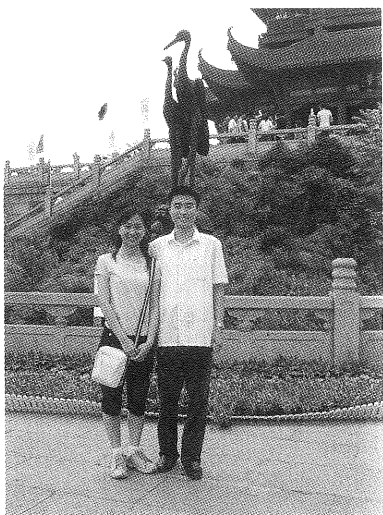
丁洋:在整个大学四年和申请出国的过程中,你觉得自己最大的遗憾什么?

邹竞宇:遗憾是申请的时候对自己的定位太低,觉得自己能去个比较差的大学就不错了。如果现在重新申请,我会多申请一些学校,使学校的档次安排更合理。

晶姐庆哥采访录

——关于他们的大学生活、学习和工作

03 基地 邵智琦



▲王晶与李庆

“革命夫妻”，他们即将共同奔赴美国，去实现心中的理想。现在就通过采访让我们一步步揭开他们的神秘面纱：

学习问题：

1. 你们的 GPA 均通过了 3.5，你们是如何处理在各科学习时间上的分配？

答：精神主要放在专业课上，其他科目也要都上，但主要抓好课堂时间就可以了，另外，通过假期，可以给自己的英语好好充充电。

2. 在专业课上你们有什么好的经验与建议？

李：题目不要只看，更要多实际地去做题，对不懂的东西可以在周末二三个人在一起进行小组讨论，这样可以收到很好的效果。

王：和高中明显不同，现在不能疯狂用题海战术，要琢磨好课本。

采访

对象：王

晶，李庆

采访时间：

2005 年 5

月 11 日

下午 采

访地点：未

名湖畔

下午

有幸采访

到这一对

“革命夫

3. 对参加数模竞赛有何好的建议与忠告？

王：这是很好的锻炼机会，最好能参加一下，得不得奖不是那么重要，它提供的是一种探索工作的方式，通过数模，也可以学到很多知识，如 Matlab，也可以培养短时间学习知识的能力。

李：建议大家可以去多看一些范文，无论是国内还是美国竞赛，多看一些范文都是一种很好的学习方式。

4. 对专业课有什么建议

李：大三的专业选修都可以尽量尝试地去上一下，时间先紧后松，这样，大四可以去学自己想学的东西。

王：因为现在还很难确定以后的方向，选修课都选一下是比较好的。

学生工作的問題：

1. 你们曾经作为院学生会的主席和副主席兼秘书长，是如何看待学生工作在大学生活中所扮演的角色？

王：在学生会里，学生工作锻炼了个人的能力，也结交了不少的朋友，生活比较积极，紧凑，人的状态也会好一些，感觉就是一直生活在主流的生活中。

李：最主要的是锻炼了一颗责任心，而且能够结交不少有上进心的朋友。

2. 你们是如何处理学习与工作的关系的？

答：心中始终记得，学习永远是第一位的，任何时候都不能为了工作而放弃自己的学业。其实越忙越闲，越闲越忙，事情越多越

积极,并非要工作,学业就抓不好了。

3.学生工作中最大的苦恼是什么?

王:总的来说,由于我们那一届学生会中大家都兢兢业业,基本上是没有苦恼的,从这几届学生会来说,唯一觉得的是在学生会的传承上还做得不是很好。

李:就是干不了太多活,真苦恼啊!(笑)
出国方面:

1.你们是什么时候打算出国的?

王:大二下到大三上那段时间。

李:受她的一点影响吧,在大三上。

2.出国做了哪些大体准备,可以介绍一下吗?

王:首先要做好心理上的准备,想清楚这条路是否适合自己,然后最重要的就是提高自己的成绩,因为GPA是最重要的出国资本,然后就是要考TOEFL和GRE,甚至还要考sub-GRE。

李:每个阶段做好每个阶段的事情,不要考寄托而与专业课的学习有太大的冲突,备考上不要使蛮劲,要找到合适的办法去学英语,不要死记硬背。另外要有计划,有安排,至少是要将阶段性的计划做出来。

3.你们出国的道路上遇到了哪些障碍?

答:最大的障碍就是时间,由于学生会工作很紧,退下来后又有期末考试,因此基本上只有一个月准备T,一个月准备G,因此我们的教训就是应该早点做准备。

4.能说说你们报考的专业以及对以后就业方向的前瞻吗?

李:我的专业是生物信息,以后呢,想从一个技术员做起,然后去大公司,做一点自己的事情。

王:应用数学,以后如果有可能,希望能够将应用数学作为一门产业。当然,以后的想法还会不断改变,现在做定论还太早。

感情问题:

1.作为模范革命夫妻,你们是如何看待当前的恋爱问题?

答:如果要恋爱,就要有责任心,你要为对方负起以后的责任,在开始的时候也要认真地去考虑以后的问题,恋不恋爱因人而异,如果两人能在一起好好地走就是好。

2.那你们觉得感情在你们的生活中起到了什么作用呢?

王:没有他我肯定走不到这一步(脸顿时红了)。

李:在学习,工作中一起去摸索,由于有很好的约束力,我们一直都能很好的共勉。

最后:

1.请你们对学弟学妹们说句最想表达的话。

王:别人的颓废与自己无关,自己想过得精彩就能很精彩。我们现在能做到的你们也能做到,而且能做得更好。

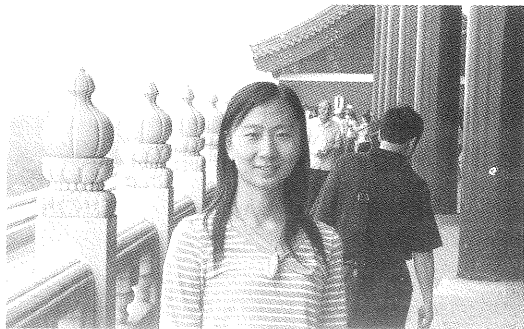
李:要多和优秀的人接触,要尽早地规划自己的人生。

2.在你们离开母校前,有什么话要说吗?

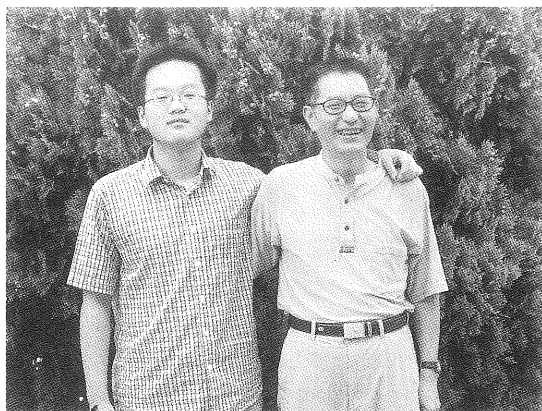
王:这是我从小到大二十二年来最留恋的地方。

李:母校一直没有限制自己的发展,给大家自由发挥的空间。

访后感:经过两个小时的聊天,觉得晶姐和庆哥风采依旧,还是让人感觉那么亲切,那么朴实,他们的传奇经历也将在长时间内传为数院的佳话,每个人都有自己的梦,王晶和李庆虽然都很优秀,但谁也不能否认新的数院才子和才女不会马上出现呢?



▲王晶



▲左为王辉,右为老杜——杜金元

老师,看,像不像兄弟俩

采访王辉

03 基地 魏博

王辉,河南洛阳人。武汉大学数学与统计学院 2002 级数学基地班学生。曾先后担任班里宣传委员,院学习部副部长,数模俱乐部会长,基地班联谊会副会长。大三时获得提前保研机会。

2005 年 5 月 19 日下午两点半,我如约来到王辉寝室。他还在午睡。但是从起床到出发不到三分钟。第一印象便是雷厉风行。牛人就是牛人!采访在鲲鹏广场树林内进行。

魏博(以下简称 B):首先问你一个具有挑战性的问题,《吉米多维奇》做了几遍?

王辉(以下简称 H):你要说做了几遍,一遍也没有。五千多道题很恐怖的。翻倒是翻了好几遍。因为平时遇到难题要找解答,在找解答的过程中顺便把许多题目看了一下,反正已经走到这了不如先拾起来。

B:现在很多同学存在这种情况,对于一道题自己也知道怎么做,也把解答过程写了出来。可是交上去后却被老师批得体无完肤。你如何看待这个问题?

H:我认为这是由于真正的数学素养不够造成的,老师要求我们作为一名专业学生答题,这二者之间存在很大距离。

B:如何解决呢?

H:可以主动的找,主动的去“抄”,大学的学习方法就是这样。其实,你会发现越往后走,现成的东西越少。有些课程的习题集和教材很缺,更需要我们去查资料。遇到难题可以自己先写一下,再和答案对一下,最后再把答案抄下来,反复的琢磨,我想会更好些。而且最好能把课后习题全部都做一下,养成习惯,找一下感觉。

B:很多人也经常上自习,可是感觉效果不好,你是怎么做的呢?

H:说起上自习,应该说大一的时候上得最好,但不是上得最多的。那个时候刚开始学数学,比较吃力,思想也比较重视,经常会刻意使自己去学,也比较认真,所以最有效果。上自习首先头脑中的弦要绷紧了,我们不是来混时间的,要重视。

B:看来你很有一套啊。很多时候大家也有上自习的热情,可是去找教室时,却找不到非常打击人,没有办法。

H:我也有过这种情况,上自习最好能找个固定的教室,甚至是固定的座位。现在不如高中,大家要主动找位子,每天来回奔波,搞得人很浮躁。所以最好找个固定的地方。

B:你的周末是怎么安排的?

H:周末还是以休息为主吧。不要太在意浪费了多少时间。白天打打球,搞搞个人卫生时间

就过去了,晚上看会儿书吧。

B:我发现你是个自制力比较强的人。

H:我也这样认为。我也爱玩电脑,可是与别人不一样。比如下午三点的课玩到两点五十,我一关机就走了。可能有些同学一看时间不够或者已经迟到了,就干脆不去了。这样搞几次课就落下来了,迟到总比不来好。是不是?

B:平时爱看些新闻,小说什么吗?

H:看呀!在网上看看新闻,有时买本杂志,遇到什么畅销书也拿回来看看,博览群书嘛!

B:作为一个大三的学生,你接触了不少老师。在你看来,什么样的老师才是合格的老师呢?

H:其实很多老师都很热情,很负责。但作为老师最重要的是,不但自己觉得这门课很简单,也要让同学们觉得很简单。一切都很自然,顺理成章。

B:你认为你从老师那里学到的最重要的东西是什么?

H:学习方法。我们的数学分析老师让我们学会如何去“抄”,但这不是抄作业,而是要求我们主动的查资料,找习题。最后把答案记下来,自己消化,提高自己。

B:我觉得就我们学的所有数学专业课来看,可能抽象代数和常微分方程更像是数学的,你觉得呢?

H:我觉得大三的课如泛函,复变到处都充满了数学思想。特别是数学建模,它把生活中一些看似和数学无关的问题用数学的方法解答出来,非常的美妙。尤其是在搞数模竞赛论文的那三天,第一天,你怎么看都和数学联系不上,可是看多了就越觉得越像数学。到最后一天还不停的有新点子往里面加。说到数模,我想多说一句,数学专业的学生一定要搞一下数模,不搞不能说人生是不完整的,太大了,起码是很大的遗憾。

B:有过出国的打算吗?

H:以前有。属于一闪念。因为出国这种事情必须早点决定,并且一门心思的搞下去。我可能是意志不坚定就放弃了。不过以后能出去还是出去。

B:像你这种学习好,工作经验丰富,又提前保了的人,为什么没想继续在学生干部上展现一下自己呢?

H:我一向是积极参加各种活动的。即便现在退了,至少也经常关注。综合素质的培养是多方面的,学生干部只是一方面。是金子总会发光的!

B:下学期你就是研究生了。学习方面你在本科阶段还有什么遗憾吗?

H:肯定有。数分没有学得更好,数分高代的重要性再强调也不为过,谁都不敢说自己学好了,现在我也时常翻一翻数分,发现原来很艰深的东西也就一点点。刚入校的时候老师说数分高代多么重要,当时只是理解没有体会,但是现在不但理解了,体会也很深。

B:在学习方面你对师弟师妹有什么提醒吗?

H:咱们数学院给每位同学很多机会,机会多了大家哪一个都想抓,很容易浮躁,到头来什么都没有做好。踏实认真才是我们所需要的。另外,就考试来说,题目很基础,考前只要把基础题做熟就行了。就这些吧。

采访于下午四点半结束,整个过程中王辉都很热心,也很坦诚。自制力强,不拖沓,沉稳是王辉给我的最深印象。也许正是这三点使他在学习和工作中与众不同。今年九月他就要开始研究生的课程了,感谢王辉接受我们的采访,也祝他学业有成,希望他继续关注师弟师妹的学习和生活。

陈勇强：

一个堪称楷模的人

03 基地 罗勇

当我想写这篇采访稿的时候,我不得不承认,我很难落笔。我也不知道为什么,人们会错误地以为文如其人,事实则是人胜于文。

如果你想有所得,就必须与之交谈,听他的言语,看他的举止。这样,一个小时就可以使你有所升华,而看这些文字,难免浪费时间。一个游戏文字的时代,文字和洪水一样,难免泛滥成灾。

敲开桂五 320 的门的时间是 1:30,我有点紧张,开门的正是陈勇强,瘦瘦的身材,1 米 76 的个儿,一张笑脸迎接了我,这笑脸,令我印象深刻。他的书桌上堆着一堆复印的讲义,他或许就是这样等待我的。“不要浪费时间”,他没这样说,但他肯定是这样坚持的。勤奋是成功的前提,陈勇强,一个被提前保送为武大研究生的学长,无语地阐述了成功的含义。

当我问到学习过程中做题与读书的关系时,陈勇强说,他偏向于多做题,他很坦率地说不习惯于多读书。“做点题目,心里也觉得踏实。”显然可以判断他是一个脚踏实地的人,淳朴坚毅的人,你不会觉得他很高调,甚至也不会觉得他很特别,但他的淳朴与踏实却是独特的,这或许是他获得成功的基础。

“认认真真地看一两本书是很有好处的,”这句话可以结束这个讨论,也请你们记住它。陈勇强认为,学习的过程是一个反复从而提高的过程,也是一个不断深入拓宽的过程,就是农民种田的过程。后一阶段的学习总是建立在前一阶段的基础之上,由此人们的视野变宽,思维之线织成条缕清晰的网。所以不能回避这样一个现实:以前学过的东西,现在忘了一些。在学习的过程中,简单地复习一下学过的东西是必要而有益的。

人们的灵感的火花有多少是由别人点燃的?成功的人往往是强调交流与合作的人。在一定程度上,陈勇强亦如此。“碰到一两道难题拿去与同学讨论不仅有助于问题的解决,还能了解别人的想法。”我想陈勇强看重的是想法,而多少人更看重的是答案呢?看重答案的人不以抄袭为耻,不以求知为业,不以追求为目标,从而就无所谓成功。

陈勇强无疑不是一个书呆子,虽然他确实有些腼腆,有些内向,有些书生气。他重视与同学的恰当的合作,也重视老师的作用,逃课在他那里是可笑的,当然,极个别情况除外,老师课堂上传授的经验与思想都是学生们的财富。

陈勇强显然认真思考了上面的问题,同时他思考着很多问题:政治课的利弊,考试制度,人生与哲学……,尽管有些是泛泛而思,甚至胡思乱想。

我问他今后有什么打算,他又一次笑了,“为了作研究,出国很有必要-----”,陈勇强说,

“……生活不能过得太平淡……”。在陈勇强看来,作研究,追求自己的理想,积极运转自己的思维,这是使生活不至于平淡的动力。为了作研究而出国,有多少人是为了研究而不是物质

享受出国的呢？

记得高尔基在他的《童年》中称一位深居简出贫困不堪的化学家为俄国最优秀的公民之一，我也祝陈勇强——中国最优秀的公民之一——不断地为理想前进。

编者：当我把罗勇的稿子给陈勇强看时，我说第二天去拿，等到第二天我再看到这篇稿子时，已经面目全非了，我说的面目全非不是说改动很大，而是几乎每个标点，每句话，陈勇强都改得认真仔细，对于其中的问题，陈勇强特别在下面写了几段话，可以把他自己诠释得更清楚，我看了看，觉得很有必要一并刊登出来：

我没养成读书的习惯，所以也不喜欢多读书，但书终究是要读的，那就选一两本好书认真地读完，力求做到明白塌实，相对来说我做题做得多一点，做题能学的东西显得实在点，不至于太空乏。数学是“算”懂的，不是“看”懂的。

不管学什么，兴趣是最好的老师。我之所以选择基础数学，也是兴趣所在，也觉得我适合做这方面的事，看了《探索与动机》后更受鼓舞。

我们也应该加强文学修养，这样在自我完善的过程中也能使我们的思维更活跃，这方面我是不及格的，不要学我。

人是矛盾的，所以会有“反复无常的欲望”，因此不如专心去做好一两件有意义的事。学数学的要想有所建树，出国很有必要。

希望能像清晰地给出一个数学证明一样，把文章写得更清晰，更有条理，可写可不写的就不用写了。“堪为楷模”，感觉有点承受不起，如能改个更贴切的词会好点。

后 记

早已过了草长莺飞的春天，珞珈的花草树木却还在静默地蓬勃着，仿佛在无声地凝望：一些人儿来了又过。每年此时，偌大的校园都氤氲着一种毕业的离愁。这也是我思忖好久，终于将这期《珞珈数学》的主题定为毕业的缘故。忘不了栖息三载的梅园，忘不了古朴素雅的院楼，忘不了辉煌盛大的数学文化节，忘不了相亲相爱的老师和同学。我无意过多地说话，在那场为了告别的聚会上，那些真正要离开的人，必定比我的心里涌起更大的波澜。

鲁迅先生曾说：“无穷的远方，都和我有关。”波端辽阔的远方承载了大大的梦想，此端我们也是可以在尺寸之地跳舞而仍旧游刃有余的，我们的基地联谊会，我们的《珞珈数学》还要薪火相传，生生不息。虽然不能说无穷的数学都和我有关，但我见到的大多数师兄师姐仍旧倾情于数学，笃定于数学，而我们唯一可以做的就是像他们那样尽自己绵薄的力量为我们的基地，我们的数院，我们的数学做点什么。

总以为，他们的离开是我不能承受的六月裂帛，可我还是必须放下思念继续生活。登山的学子从不惊扰珞珈，仿佛他们就是那里的岩石，只是走出去，然后再回来。等诗一别经年的再次相遇，最后我对即将离去的师兄师姐的祝愿很简单：希望每个人都可以做他自己生命的萧何。

今日乐相乐，别后莫相忘。等闲未变故人心，常忆珞珈半山魂。

——游弋之峽



路加数学

刊名题词: 路见可
 顾问: 陈化尹常倬
 指导老师: 吴蜀江
 黄安云
 主编: 李好
 副主编: 牛鋈辉
 胡雪
 封面设计: 翁鼎
 排版设计: 天星印务
 电话: 68766036