计算科学导论课程总结报告

一·引言：

时间飞快，大学第一个学期也只剩下半个月，学了我一直心心念念的计算机科学与技术专业这么长时间了，虽然与我想象的计算机专业有所不同，但热情依旧不减。上大学以前，我就觉得计算机专业非常让人羡慕，大数据时代，计算机科学时代的优势更加让我对计算机着迷。以前我认为计算机科学与技术等于编程序，根本不知道还有什么其他的课程，当时接触的电脑都是一些浅层次的东西，比如玩游戏什么的，没有探寻更深层次的学习。所以上了大学以后我要学习能充分发挥计算机的巨大作用的有关计算机的知识。

二·对计算科学导论课程的认识：

经过几个月时间的对计算机的学习，我受益匪浅，教材《计算机科学导论》一书更是引导了我向更深层次学习，并引导了我从科学哲学的角度去认识和学习计算科学。让我明白该如何学习计算科学以及计算科学的意义是什么，对我以后的学习有着深远的影响。也让我对计算机专业有了更加充分的认识与了解，他与多门学科相关联，它是一门理论性，应用性极强的学科。它更是“宇宙第一专业”。邓小平曾提出了：科学技术是第一生产力。二十一世纪进入信息时代，信息科技遍布全球，给人类的生产生活带来了航天级的改变，下到深海之下的蛟龙号，上到天穹之上的墨子号，无论是国家战略层面的导弹核弹，还是走进千家万户的电脑，还有更新换代飞快的手机，以及4G 5G的网络建设，计算机已经渗透进了我们的生活，成为生活的必需品。信息产业作为推动国家经济发展的主导产业之一，信息技术的垄断与竞争也成为国家与国家之间的重要战略，一个国家信息技术的强大是决定一个国家的综合国力的强弱。面对美国的各种对我国的限制，我国出现了的许多的“卡脖子”问题，因为计算机的关联性很强，所以计算机的发展是重中之重，无疑，信息时代的科学技术，计算机科学与技术是核心中的核心，“宇宙第一专业”当之无愧。

虽然《计算科学导论》这本书有的内容还不是很理解，但作为计算科学导论课来说，他的目的已经达到了，他达到了“深者得其深，浅者得其浅”的作品境界，体现了作者的良苦用心，起到了非常好的导引作用，当老师在一节课上提问了我们许多那些我们都不了解的问题，起初不理解老师的做法，感觉老师在“无理取闹”，但现在看来，那才是我们需要学习的东西。就是面对一个我们不知道的问题，我们要有一个科学的思维过程去解决问题，一个科学的认识，一套科学的方法，一个科学的程序，看问题要从本质出发等等解决问题的方法。

此门课对于我的影响相当于1996年全球畅销书比尔盖茨的《未来之路》对于科技世界的影响。比尔盖茨的《未来之路》具有极强的实践性与现实型，更有意义的说，比尔盖茨以他从容不迫的风度向人们指引了一条通往信息高速公路的途径。比尔盖茨当时表示：“虽然现在看起来这些预测不太可能，甚至十分荒谬，但是我保证这是本严肃的书，绝不是随随便便的戏言，十年后我的观点将得到证实。”其中书中的许多内容到今天已经成为了现实。从windows的出现使全球的人们用上了廉价的电脑，到现在各大信息技术的百家争鸣，未来之路的铺好我认为还需要二十多年。

总的来说，课程全面地阐述了计算学科中的科学问题，包括了程序设计语言，算法，信息管理，软件工程，操作系统，离散数学，布尔代数基础等等的问题，并通过大量的生动的例子，深入浅出地阐明了计算学科中各领域的基本规律以及各领域之间的联系。起到了至关重要的引导作用。课程期间找了几位同领域的其他专业的老师代课，虽然是不可抗拒的原因，但也未尝不是一件好事，让我们感受了不同老师的上课风格，让我们所了解的知识更加广泛，眼界更加开阔。

三·对演讲课题的进一步思考：

演讲课题（12306选票系统）

对阿里云服务器对12306选票系统的改变做了进一步思考，想要了解改变就得知道12306的前后到底发生了怎样的变化。

12306是中国铁路客户服务中心推出的官方售票网站，是目前信息最准确，使用最多的购票网站，他之所以能取得这样的成绩，是因为它非常励志的发展史。

12306网站自成立以来，就不断遭遇吐槽和谩骂：抢不到票的人自然有理由抱怨系统缓慢，用户体验垃圾得要死；抢到票的人也会心有余悸地发泄一番，毕竟，抢票的过程总是伴随着心跳加速和手指抽筋。被人调侃到比让鱼登陆的更难的事就是登录12306。实上，12306也习惯了在“骂声”中成长。它的转型升级在当今互联网时代是如此的典型：明明表现得难堪又笨拙，却又要内心坚韧地跟上时代步伐。它是铁路行业转型的一个缩影，也是一部大写的互联网转型励志史！

互联网是一张虚拟的网，而铁路网是一张铺在祖国大地上的、有12万公里长的现实的网。12306要盘活这张现实的网，实属不易。

2010年的春运，12306网站开始试运营，不但没有赢得预期的好评，反而得到了一片吐槽，由于铁路部门低估了网站的访问量，没有做好完善的网站性能方案，导致12306网站频频超过负载能力，经常遭高峰期买不到票，甚至挤不进去，让我们不敢相信这是花了3亿元打造出来的售票网站。

12306铁路订票网站，2011年1月19日正式发布，还是每到春运，就会被推到风口浪尖上。为什么我们这么吐槽12306，骂得12306狗血淋头，我们还要低声下气地去用它呢？原因只有一个：唯一！。

拜世界最大规模的周期性人口迁徙活动----春运所赐，火车票当仁不让成为中国目前最热门最稀缺的产品。而作为官方指定的唯一购票网站12306，打着“只此一家别无分店”的旗帜，做到了渠道唯一。

　互联网时代，话语权掌握在用户手里，而巧妙调动用户的心理成了商家们惯用的手法。12306犹如苹果、小米，面对广大的用户群体，确确实实认真地搞了一把饥饿营销。

首先，放票时间。12306提前60天预售，每天分10个节点放票，晚上23:00~7:00还暂停售票进行网站维护，用户们不得不掐时掐点抢票。

其次，剩余票量实时刷新，并且还不给选座、选铺位，这无疑给抢票增加了随机性和紧张感。

最后，支付时限。用户需要在锁定席位之后的30分钟内，支付票款，否则票就成别人的了。

凡是票子，必有黄牛。所以12306推出了一系列让人十分头疼的验证码，也正因如此，12306被骂的热度达到了最高。

体验到了12306买票的艰辛，自然有人开始问了，为什么在淘宝上买东西那么容易呢，淘宝的访问量也是巨大的，双11一天过千万成交额，也没把阿里的系统压垮。但是12306与购物网站不同的是，12306的库存管理更为复杂。购物网站每个商品的库存是独立的，而且是唯一的，而12306则不同，每一趟车每个经停点都有可能成为你的始发站，而且12306有全国上百个车站同时售票，必须保证车票数量的同步，这个难度是可想而知的。

12306互联网售票系统是业务逻辑很复杂的系统，如果将每张可出售的火车票当成一件商品来看，每张票的销售都会关联到整条路线每个站点可销售的余票量,有些站点的余票量会产生变化有些站点余票量不会有变化。由另外一个角度来看，当销售一张票，改签，或退票时，整条路线每个站点的余票量都需要重新计算，也就是说每个站点的余票库存是个“动态变化库存”的概念。站点与站点之间的余票库存有巨大的关联性，此“动态库存”概念的业务逻辑是12306与电商网站最大的差异。12306的设计重点不但要具有大型电商网站所具备的特性外，还需要有强大的CPU计算资源来支撑。

由上面所述，每张火车票的销售状态变化，都会影响到整条路线火车站点可销售的余票量；例如，某条火车路线有100个车次，每个车次可承载1000人，有100个一等座，900个2等座，另外还有50个火车停靠站，这有多少个排列组合？从理论上来说，余票计算是在解答数学模型的难题。

在整个客票系统里，有数十条行车路线，有3000多个车次（G,D,K,Z,C,..），5000多个火车站点，有不同的席次（硬座，硬卧，软座，软卧，无座），座位等级(商务，一等，二等)，座位位置喜好（上铺，下铺，中铺，靠窗，靠过道），将这些参数放在数学模型上，至少有数千亿条的排列组合。而目前的客车运量有限，每天不超过1000万名旅客。如何将1000万张车票分配到数千亿条的排列组合里面呢？并且还要考虑公正，公平的合理分配。

如果将整条路线的所有车票都放在起始站出售的话，乘车距离最远的先购票，创造的利润最大，但是下游站点就买不到票，失去公正和公平的分配原则。所以，每个站点的余票计算并不是简单的两站之间算好的票数，做加加减减的计算。

铁路运输为民众提供便捷的出行， 如何将有限资源公正公平的合理分配，让大众满意是需要靠智慧解决的。 参考国内外的售票原则，运输部门一定要制定一套复杂的分配规则，这些规则是与车次，路线，加班车，席次，座位等级，车票等级，乘车区间，预售期和搭乘时间等都有密切关系。每一个特定的余票查询，都会触发余票计算，每班车次的余票计算都有上万条规则需要匹配，所有经过“乘车区间”的车次都需要做余票计算；全国有3000多个车次，5000多个站点，这些分配规则总数可能达千万条级别。

这意味着余票查询需要使用大量的CPU计算资源，同时必须快速反应余票查询的结果给用户。在春运售票高峰期间，每分钟都有数万张车票的销售，假如余票查询的响应时间缓慢，这些信息就失去价值，会发生看得到票，但实际上买不到票的情况发生。

道高一尺魔高一丈，只要思想不滑坡，办法总比困难多。后来终于迎来了12306的转折点----混合云的规划。

马云主动找到铁总，12306引进了云计算服务，搭建一个两地三中心（铁路总公司数据中心、铁科院数据中心和阿里云）混合云架构，将大部分余票查询流量引导到阿里云提供查询服务。解决了占整个访问量70%的余票查询系统，从而间接缓解了抢票系统的巨大压力。虽然12306用到了阿里云服务器，但12306并不是把所有的服务器全部放到阿里，而是将余票查询系统放到了阿里的服务器，其余系统还是12306自己的服务器，即事一种混合云的方式。混合云是融合公有云和私有云，是近年来云计算的主要模式和发展方向。企业用户出于安全考虑，更愿意将数据存放在私有云中，但是同时又希望可以获得公有云的计算资源，在这种情况下混合云被越来越多的采用，它将公有云和私有云进行混合和匹配，以获得最佳的效果。混合云的这种方式不仅让12306避免了因为高并发的流量冲击导致宕机；还可以避免敏感性资料泄漏，保护用户数据安全。同时，混合云模式提高了12306的容灾能力。

公开的数据显示，当年春运火车票售卖的单日访问量最高达到破纪录的297亿次，平均每秒PV值超过30万次。当天共发售火车票956.4万张，其中互联网发售563.9万张，占比59%。如此庞大的访问量并未击垮12306网站，说明与阿里云的合作确实解决了技术与流量的难题。

当然这个混合云也并不是很完美，现有系统包括车站、代售点的售票、电话订票等等；还涉及取票等等问题。放到第三方服务上，不可避免地会使得整合困难。所以12306又推出了分布式内存数据平台Pivotal Gemfire分布式内存数据平台是通过云计算平台技术，将诸多X86服务器内存集中起来，形成一个资源池，然后将全部数据加载到这个资源池之中，进行内存计算。同时，为了提高灾备能力，Pivotal Gemfire还在集群中保存了多份数据，这样当一个机器故障后，并不会影响整个系统的运行，也不会造成数据缺失。12306在经过Pivotal Gemfire改造后，能够通过客户业务逻辑性和数据关联性，将关联性强的数据放置到同一个服务器节点。

在2015年，12306进一步使用GemFire对系统进行升级，总共建立5个Gemfire集群。提升了系统性能，同时保证了数据安全。

12306两地三中心的混合云架构是目前国内规模最大，业务系统最复杂的混合云服务。在12306承办单位---铁科院的领导下，经过精心的设计，部署和试运行，在2015年春运上线，它的表现是很令人瞩目的。此混合云的设计有如下特点：**1. 业务托管能力强2. 敏感资料的存放和安全性可靠3.业务连续性，应用不中断的容灾设计合理4. 资源动态扩展有很大突破5.关系型数据库（SQL）和非关系型数据库（NoSQL）混合应用。**

2018年，铁路12306网站全新改版。改版后的12306网站功能更加完善，增加了扫码登录功能让旅客的购票速度更方便快捷。经历了无数次的创新以及阿里云服务器的加持，从每天的120万张售票量到1400万张。12306平均一年售出30亿张火车票，这些火车票首尾相接可绕地球7圈，最多一天1443万张，相当于一秒就卖出一节车厢的票。所以，淘宝天猫双11面对12306，只能在角落里瑟瑟发抖。说12306是世界上最厉害的售票系统应该不会有人反对。

四·总结：

自计算机诞生以来，大量的人才前赴后继地投入计算机研究领域，举世瞩目的成果不断被推出，计算机的发展史告诉我们，在学好专业知识的基础上，我们要注重培养创新思维，努力做创新型人才。所以说类似的导引课程必不可少，他激发了学生的学习欲望。尤其是在计算机领域，知识更新周期短，计算科学发展极快，在工作或者学习中对知识组织结构的补充与更新任务犹如泰山压顶，让人喘不过气来，所以强烈的学习欲望才是攀爬计算机这座大山一览众山小的前提。所以，选择计算科学作为我终生为之奋斗的专业，可以说是走上了一条布满荆棘的道路，一条充满艰辛的人生之路，但是大海再宽广，也宽不过航海的轮船，路途再遥远，也远不过人们的脚下，只要坚持就一定会有收获，就一定会走过这一路的荆棘，来到一个鸟语花香的桃园之境。

五·参考文献：

【1】 《计算科学导论》（第三版），赵致琢，科学出版社。

【2】 《未来之路》，比尔·盖茨。

计科2001 张雨 2007010128