内容概要

Q&A

数学建模竞赛入门 & 美赛经验分享

如何科学快速入门竞赛以及熟悉美赛的套路

杨文昊

西电微软学牛俱乐部

2020年11月26日



数学建模竞赛入门

- 是什么? 有什么用?
- 组队!

内容概要

•0

- 建模应该干什么!
- 编程应该干什么!
- 论文应该干什么!
- 你们应该干什么?

美赛经验分享

内容概要

0

- 美赛的详细情况
- 美赛培训
- 如何提高美赛论文质量
- 美赛优秀论文分享

数学建模竞赛入门

•00000000000

Q&A

Intro

是什么?

三名大学生组成一队,在四天时间内可以自由地收集资料、调查研究, 使用计算机、软件和互联网, 但不得与队外任何人包括指导教师讨论。 要求每个队完成一篇包括模型的假设、建立和求解,计算方法的设计和 计算机实现, 结果的分析和检验, 模型的改进等方面的论文。竞赛评奖 以假设的合理性、建模的创造性、结果的正确性和文字表述的清晰程度 为主要标准。

带来什么?

- 简历上的荣誉
- 个人技能的提升
- 科研心态的转变

组建你的团队!

- 我认为这是最重要的事情。
- 尽量提前确定好各自的工作,方便之后的学习。
- 建模、编程、论文

美赛经验分享 000000000 结语 o



学校选修 PPT

https://alpha-yang.lanzous.com/b01tqvl8h 提取码: gelo



建模

- 作为建模队友,时常走在队伍最前面,当队伍中编程在实现算法, 论文在写文章时,要提前去理解下一个 Task
- 掌握常用的模型,不必完全理解内理,知道常用模型用在何处即可。 常用模型可见下一页 frame
- 有一定程度的发散思维,数学建模竞赛中最重要的就是模型,光靠常用模型想拿好的奖几乎不可能。
- 最基本的阅读参考文献的能力,我们团队的建模队友有流畅的文献 阅读能力(包括英文),能在较短时间内提取出当前文献中有用的知识,并整理。

建模

内容概要

参考: 阿尔法杨 XDU. 数模竞赛备赛常用模型与算法

https://zhuanlan.zhihu.com/p/147853046

常用模型与算法

- 基础模型:线性回归、Logistic 回归
- 评价模型: 层次分析、Topsis(优劣解激励法)
- 预测分析模型:时间序列、马尔可夫链、灰色预测模型
- 降维模型: 主成分分析 (PCA)、LASSO
- 优化模型: 单/多目标规划、0-1 整数规划、博弈论、正则化
- 统计模型: 贝叶斯统计
- 分类与判别算法: 距离聚类 (K-means)、贝叶斯分类与判别、SVM 支持向量机、决策树
- 其他算法:蒙特卡洛算法、遗传算法、动态规划

4日 > 4周 > 4 至 > 4 至 > 至

编程

内容概要

- 作为编程队友, 团队中的枢纽。
- 仅以本人团队举例,编程队友需要参与模型的建立,绝对不能等建模队友,自己不干事。
- 也要加强与论文队友的沟通,通过讲解的方式,让论文队友明白你们建立了什么模型以及使用了什么算法实现。
- 编程必须要学会 MATLAB 与 Python, C++ 可选择性学习, 坦白地说, C++ 在数模竞赛中作用不算大。
- 与建模队友相同,需要掌握些最基础的模型算法,团队中联系最紧密的应该是建模与编程队友。

学习方法

- MATLAB: 强推 b 站教程,台大郭彦甫.MATLAB 教程 https://www.bilibili.com/video/BV1GJ41137UH?from= search&seid=10111640569179808375
- 模型算法同建模队友,基本上比赛中的模型算法几乎不可能是平时 能碰到的, 所以多看看书, 锻炼好自己的学习能力即可。(人脑学习 的例子)
- (Optional) 如果你有空闲时间,可以去 b 站或者 coursera 聆听吴恩 达教授的《Machine Learning》课程 https://www.bilibili.com/ video/BV164411b7dx?from=search&seid=92807526979575575

论文

内容概要

- 作为论文队友,在团队的重要性不言而喻,因为最后评委看的就是 你们 20 页的论文,如何在有限的页数内表达你们的思想是非常非 常重要的事情。
- 熟悉论文最基本的框架,如下一页 frame
- 熟练的制图能力,可参考我们团队论文队友的博客以及 b 站视屏 https://www.bilibili.com/video/BV1c5411W7U9?from= search&seid=11719104101905897543
- 扎实的写作基本功,建议平时开通 CSDN、知乎、个人博客去写一些东西。

最常用的框架

- 摘要
- ② 问题重述
- ◎ 问题分析
- 基本假设
- ◎ 符号说明
- ◎ 模型的建立、求解、分析
- ❷ 模型的分析、评价、推广 (比如灵敏性分析, 优缺点)
- ◎ 参考文献
- ◎ 附录代码

Q&A

推荐备赛工具

常用软件

内容概要

- 编程算法: MATLAB、Python、C++、Lingo
- 数据处理: MATLAB、Python、Excel
- 绘图处理: MATLAB、PPT、PS、Visio
- 写作工具: Word、LaTeX

推荐备赛书籍

常用书籍

内容概要

- 数学模型(第五版)姜启源高教社
- 数学建模方法及其应用(第三版) 韩中庚高教社
- MATLAB 数学建模方法与实践(第3版)北京航空航天大学出版社
- 数学建模算法与应用(第2版)国防工业出版社
- 数学建模方法与分析(第4版)机械工业出版社
- MATLAB 智能算法 30 个案例分析(第 2 版)北京航空航天大学出 版社

Q&A

入门差不多了

内容概要

如果你能掌握我以上所说的内容,对于入门而言真的是非常非常足够了, 我当年入门真的随性而为。大一的同学学好课内的基础的情况下,再去 学习这些东西。下面我来说说美赛的经验分享,大一可以选择参与或不 参与,个人认为没这个必要,但是参与要是拿奖了,来年奖学金差不多 就能国奖了。

美赛的详细情况

- 美国大学生数学竞赛,一年一次,中国队伍占 90%,每年比赛时间 依据中国过年时间决定,比赛时间 4 天。
- 题目设置: ABC 三道 MCM, DEF 三道 ICM, 不同组委出题而已, 评分表一样。
- 奖项设置: O 奖特等奖 (每题 6 支队伍左右, 西电历史共获四次)、F 奖特等提名奖 (比例提升了,可冲)、M 奖一等奖、H 奖二等奖、S 奖成功参与
- 冠名奖: 数学类协会冠名,比例更小,但冠名奖之间可比性较小, 西电历史有 Ouler、INFORMS 冠名。

美赛的详细情况

题目设置

内容概要

MCM A: 连续型

MCM B: 离散型

MCM C: 大数据

• ICM D: 运筹学/网络

● ICM E: 环境学

● ICM F: 政策

Q&A

美赛写作排版

写作

内容概要

- 应简洁扼要、条理清晰、流畅易读,将主要结果以最明显的方式表 达出来。
- 多用短句、客观性描述、避免超长句、文学化。

排版

- 突出结构, 美观合理, 符合习惯。
- 详读 5 篇以上的不同类型的 O 奖论文, 思考推进思路和行文结构, 用排版突出论文结构以及模型框架、弥补语言写作方面的不足。

美赛论文摘要

重中之重

- 摘要——重中之重,决定能否进入第二轮评审。
- 比赛时候我们团队摘要至少改了几十遍。
- 突出亮点: 论文能否获得最高奖的关键。
- 开篇第一句话(尤其重要)可以就问题本身出发,比如一句话概括问题的起因、发展趋势等,而不是直接以 This paper 或 In this paper 开头。
- 简明扼要描述解题方法,包括全部要点及主要思路,并阐明所得结论。不能有公式和表格。
- 无一句废话,每个词都要经历最仔细的斟酌;没有任何错别词或者 语病;表达尽可能的地道;
- 摘要长度一般占大半页。

4 11 1 4 4 12 1 4 12 1 1 2 1 9 9

Q&A

美赛评审标准

注意细节

- 摘要的要素是否全面,是否符合要求。
- 对赛题的解读是否正确,是否澄清了问题中可能的模糊概念。
- 是否清晰地列出了建模所需要的前提条件和假设、对其合理性是否 给出了令人满意的分析与论证。
- 是否分析给出了建模动机和对模型的合理性做了详实的论证。
- 是否设计出了能有效解决问題的模型。
- 是否模型的稳定性和敏感性做了分析检验。
- 是否讨论了模型的优缺点,并给出了明确的结论。
- 先由国内评委组评出 S 奖、H 奖、M 及以上奖。O、F、M 奖由外 国评委组评选,国内老师看论文很快,所以一定要投其所好,简洁 明了, 国外老师主要看论文丰富以及创意。

20 / 26

美赛培训

就今年而言, 2 月 4 日比赛。应该会在期末考试结束, 即 1 月 10 日, 学 校组织统一培训、培训期间队伍请认真对待、形成自己的团队运作风格



Q&A

如何提高美赛论文质量

参考博客:阿尔法杨 XDU. 如何写出一篇高质量的数模竞赛答卷 https://zhuanlan.zhihu.com/p/145434397

多看优秀论文

内容概要

- 近三年的 O 奖论文 (下一页 frame 分享) 团队之间都可以看看, 能 拿到 O 奖一定有过人之处, 首先要通过中国的老师, 再通过外国的 老师。
- 模型不一定要复杂、但需要有你们自己的思考与亮点。
- 结果图、示意图一定要美观、简洁以及恰到好处。
- 下面以我们文章 2006782 为例。

2006782

- 摘要足够细致,当时我们团队最后就盯着摘要改了一夜,没合眼。
- 文章框架清晰、强烈建议按照 Task 任务来写文章。
- 文章段落分布合理,没有出现大篇幅文字的小白写作法。
- 文章处理步骤清晰, 建模, 求解, 分析。
- 让老师看到了,我们真正去处理以及应用了所给的数据,不管应用 是否合理。
- 有自己具有创意的模型,对抗回归评价模型,其实就是变种 LASSO、并得出了自己的结论。
- 灵敏性分析足够。
- 示意图、结果图分布合适,各种类型的图基本都有。并且经过钱辰 涞美化, 非常美观。

Q&A

美赛优秀论文分享

内容概要

2017-2020 年数模美赛 O 奖论文合集
https://zhuanlan.zhihu.com/p/314325181

结语

内容概要

• 希望学弟学妹们积极参加数学建模竞赛,一是为了可以弄到加分, 二是提高自己的能力,最后以心平气和的态度来面对结果,不要和 我一样,患得患失弄的当时大一的我很累。等你们参加完校赛国赛 美赛,就大概明白我的意思了,有的时候你付出了有可能在比赛结 果方面没体现出来,但受益的永远还是你。

Q&A 知乎:阿尔法杨 XDU

26/26