



奥赛经典

解题金钥匙

系列

信息学

主编/吴耀斌 向期中 曹利国

◆ 湖南师范大学出版社



奥赛经典

解题金钥匙系列

信息学

主编/吴耀斌 向期中 曹利国

编者/李明威 刘 涛 朱全民 詹青松 谢秋峰 戴胜军 肖建华

审订/陈松乔

图书在版编目(CIP)数据

解题金钥匙系列. 信息学 / 吴耀斌主编. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2006. 4

(奥赛经典丛书)

ISBN 7-81081-540-7

I. 解... II. 吴... III. 计算机课—中学—解题
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 090488 号

解题金钥匙·信息学

◇主 编: 吴耀斌 向期中 曹利国

◇丛书策划: 周玉波 陈宏平 何海龙

◇丛书组稿: 何海龙

◇责任编辑: 何海龙

◇责任校对: 刘琼琳

◇出版发行: 湖南师范大学出版社

地址/长沙市岳麓山 邮编/410081

电话/0731. 8853867 8872751 传真/0731. 8872636

◇经销: 湖南省新华书店

◇印刷: 湖南航天长字印刷有限责任公司

◇开本: 730×960 1/16

◇印张: 18.5

◇字数: 496 千字

◇版次: 2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

◇印数: 1—6000 册

◇书号: ISBN 7-81081-540-7/G·282

◇定价: 19.00 元



您身边的金牌教练

沈文选	教 授	金牌教练	湖南师范大学
唐立华	特级教师	金牌教练	华东师范大学附中
冯志刚	特级教师	金牌教练	上海中学
冯跃峰	特级教师	金牌教练	深圳高级中学
王树国	高级教师	金牌教练	湖南师范大学附中
黄生训	教 授	金牌教练	湖南师范大学
武建谋	特级教师	金牌教练	长沙市一中
刘旭华	高级教师	金牌教练	湖南师范大学附中
黄洪才	高级教师	金牌教练	长沙市一中
彭大斌	特级教师	金牌教练	长沙市一中
邓立新	特级教师	金牌教练	长沙市一中
陈云莎	特级教师	金牌教练	湖南师范大学附中
肖鹏飞	特级教师	金牌教练	湖南师范大学附中
高建军	特级教师	金牌教练	长沙市一中
黄国强	特级教师	金牌教练	湖南师范大学附中
汪训贤	特级教师	金牌教练	湖南师范大学附中
吴耀斌	副 教 授	金牌教练	中南大学
向期中	高级教师	金牌教练	长郡中学
曹利国	高级教师	金牌教练	长沙市一中



丛书告白



目标

《奥赛经典》丛书是我社十几年来畅销不衰的品牌图书，在读者中享有盛誉。

学会科学的解题方法，总结正确的解题规律，可以起到举一反三、事半功倍的效果。“解题金钥匙系列”主要针对各学科奥林匹克竞赛中常用的解题技巧，归纳、总结具有代表性的解题方法。学会运用这些解题方法，不但能帮助你在奥林匹克初赛和复赛中一展身手，更能帮助你在中考和高考中实现自己的梦想！



作者

作者全部为各学科奥林匹克国际竞赛金牌选手教练，他们培养的选手屡次在国内和国际大赛中获得奖牌，这套系列图书是他们多年心血的结晶和经验的总结。



内容

以“学会科学的解题方法，总结正确的解题规律”为宗旨，以新教学大纲为指导，以“突出方法讲解、培养解题技能、拓展创新思维”为重点，各学科按照新教材的全部知识点和联赛的测试范围分初中部分和高中部分编写。



体例

学习目标→以简短的篇幅介绍本节要学习哪些内容，达到什么目标。

解题钥匙→列举几个经典、新颖的例题，解析并归纳解题的方法和技巧。

解题尝试→相似题型实战演练，附答案。

普及信息技术
提高青少年
科学素质

祝《奥赛经典丛书》出版

陈火旺

▲陈火旺：中国科学院院士

内 容 提 要

全国青少年信息学奥林匹克竞赛 (NOI) 和联赛 (NOIP) 是由教育部、中国科协批准, 中国计算机学会举办的面向全国青少年在校学生举行的一项重大赛事, 每年在全国各省、市、自治区举行。它与国际信息学奥林匹克竞赛 (IOI) 直接接轨。该项赛事已成为我国校外计算机活动中最有代表性的形式, 每年都吸引着数以万计的青少年投身到这一活动当中, 同时也成为各学校的品牌形象之一。

NOI 和 NOIP 在试题难度上有一个层次关系, NOI 注重提高, 人数相对少一点, 而 NOIP 注重普及, 每年参加的人数较多, 普及面相对较广。由于 NOI 竞赛的内容多, 而且目前使用的信息技术教材内容与竞赛不完全适应, 为此湖南师范大学出版社和湖南省青少年信息学奥林匹克竞赛组织委员会组织多年从事信息学奥林匹克竞赛命题、培训等工作的专家、教授、博士和湖南省信息学奥林匹克竞赛优秀辅导教师编写了《信息学奥林匹克教程》(包括语言篇、基础篇、提高篇) 以及《信息学奥林匹克典型试题剖析》。在此基础上针对目前 NOIP 普及面逐步扩大, 基础培训教材较少的情况, 以 NOIP 大纲为基础, 总结本书作者十几年来培养学生参加国际、国内信息学奥林匹克竞赛的经验和对历年 NOIP 试题的分析, 编写了这本信息学联赛的基础解题培训教材。

本书重点根据 NOIP 纲的要求, 兼顾与 NOI 接轨, 以算法为主线, 以习题分析为载体, 深入浅出, 既有各个算法设计基本思路的讲解及对求解问题的分析, 注重了算法引导分析与不同算法的比较, 又给出了具体的编程思路与参考程序, 各章按照学习目标、解题钥匙和解题尝试进行编写。程序采用信息学竞赛目前最新规定的 Free Pascal 语言编写, 并注重结构化与可读性。

该书是中学生参加 NOIP 竞赛的培训教材, 同时也为参加 IOI 和 NOI 打下基础, 也可作为大、中学生学习和研究算法设计的参考用书。

序

从1989年到2004年,国际信息学奥林匹克16年赛事的健康发展得益于联合国教科文组织(UNESCO)为这项赛事所做的准确定位:通过竞赛形式对有才华的青少年起到激励作用,促其能力得以发展;让青少年彼此建立联系,推动经验交流,给学校这一类课程增加活力;建立起教育工作者与专家档次上的国际联系,推进学术思想交流。概括起来说就是:启迪思路,激励英才,发展学科,促进交流。

学科奥林匹克是智力与能力的竞赛,注重考查全面素质与创新能力。从这个意义上讲,信息学奥林匹克活动是素质教育的一个大课堂。在我国,每年国家集训队都要将“怎样做人,怎样做事,怎样求知和怎样健体”的指导思想纳入培训计划。16年来中国队共派出参赛选手63人次,累计获金牌34枚、银牌17枚、铜牌12枚,届届名列前茅。取得如此令人骄傲的成绩,正是因为坚持了全面素质教育的指导思想,把造就高素质、有创造精神的人才作为活动的定位目标。

回顾16年赛事可以看出,参加高手云集的这种世界大赛是有相当难度的:第一,没有大纲,赛题范围没有界定,谁也无法去猜测每年的主办国会出什么类型的难题;第二,计算机科学与技术发展很快,层出不穷的新思路和新成果会反映到试题中来;第三,所要解决的试题往往涉及图论、组合数学、人工智能等大学开设的课程知识;第四,比较短的给定解题时间与刁难的测试数据让选手必须拿出高超和精巧的解法,无论在时间上还是空间上只有优化的解法才能取得高分。有许多赛题没有固定的现成的解法,选手要在比赛现场凭借实力,理出思路,构建数学模型,写出算法,编出程序,运行并验证整个构思是否正确,出解的时间是否能达到题目的要求,等等。可以看出,在这一过程中最重要的是创造能力。我们为激发创新精神,培养创造能力,需要树立新的教育观念和教学方法,还要利用现代化的教学手段,引导学生学用电脑,在使用中帮助开发人脑,这可能是信息学奥林匹克活动的最重要的一个特点。我认为在这项活动中应该培养学生的四种能力,即自学能力、实践动手能力、创新能力和上网获取知识并能区分有用知识和无用知识的能力。这样做的结果使许多选手不但有能力在世界赛场上拿金牌,也有能力在学校的学习中名列前茅。

信息学奥林匹克20余年涌现出一大批出类拔萃的计算机后备人才,在他们的带动下,我国的青少年在普及计算机的大潮中阔步前进,取得了可喜的成绩。历史已

雄辩地证明：计算机的普及就是要从娃娃做起，这是“科教兴国”、中华崛起的需要。为了提高普及的层次，编写竞赛辅导教材是十分必要的，也是广大青少年电脑爱好者所盼望的。《奥赛经典丛书·解题金钥匙系列·信息学》紧扣 NOIP 大纲，以算法为主线，综合试题阐述基本算法设计策略，搜索优化算法，图论和动态规划算法等内容，为了跟踪国际比赛的发展趋势，程序采用信息学竞赛目前最新规定的 Free Pascal 语言编写。该书是由多年在这一领域辛勤耕耘，有着丰富经验的专家、教授编写的。全书在系统性、入门性和实用性上的特色，将会使任何有兴趣学习计算机知识的读者都可通过此书打下一个较为扎实和比较全面的基础，其意义已经远远超过了竞赛本身。该书适合广大青少年计算机爱好者阅读，也可作为他们参与信息学奥林匹克活动的培训教材。我相信这一定会对信息技术的普及起到推动作用。

青少年是国家的希望，不断提高青少年的科学素养是中华民族永远昂首屹立在世界东方的根基所在。“精心育桃李，切望青胜蓝”是我，也是吴耀斌等编写这本教材的老师们的共同心愿。

国际信息学奥林匹克竞赛中国队总教练
全国信息学奥林匹克竞赛科学委员会主席
清华大学计算机科学系博士生导师、教授

吴耀斌

2005 年 8 月

前 言

江泽民在第12届国际青少年信息学奥林匹克竞赛的贺信中指出：“在人类即将进入新世纪之际，以信息科技和生命科技为核心的科技进步与创新，正在深刻地改变着人类的生产和生活方式，推动着世界文明的发展。青年是人类的未来，也是世界科技发展的未来。”国际信息学奥林匹克竞赛活动，对年轻一代了解和掌握现代科学技术，养成创新精神，具有重要作用。

国际信息学奥林匹克竞赛（IOI）是计算机知识在世界范围青少年中普及的产物。它始于1989年，是继数学、物理和化学之后的又一门国际（中学生）学科奥林匹克竞赛。在国际学科奥林匹克竞赛中，我国只有信息学是在1989年首次IOI中就具有参赛资格的，而且首届竞赛的试题原型是由我国提供的。

早在20年前，邓小平同志在视察青少年校外计算机活动时指出：“计算机的普及要从娃娃抓起。”从此，全国性的青少年计算机竞赛活动每年都吸引着数以万计的青少年投身到这一活动当中，也成为我国校外计算机活动中最有代表性的形式。竞赛是青少年喜闻乐见的课外活动形式，但竞赛不是目的，只是推广、普及的一种手段，而普及计算机知识则是我国的国策，也是世界发展的趋势。培养高素质的信息技术人才，才是竞赛的最终目的。

为了进一步推广、普及计算机技术，提高竞赛水平，湖南师范大学出版社和湖南省青少年信息学奥林匹克竞赛组织委员会组织多年从事信息学奥林匹克竞赛命题、培训等工作的专家、教授、博士和湖南省信息学奥赛优秀辅导教师编写了这本“信息学解题金钥匙”教材。

该书总结了本书作者十几年来培养学生参加国际、国内信息学奥林匹克竞赛的经验和对历年NOIP试题的分析。重点根据NOIP大纲的要求，兼顾与NOI的接轨，以算法为主线，以习题分析为载体，深入浅出，既有各个算法设计基本思路的讲解及对求解问题的分析，注重了算法引导分析与不同算法的比较，又给出了具体的编程思路与参考程序，各章按照学习目标、解题钥匙和解题尝试进行编写。程序采用信息学竞赛目前最新规定的Free Pascal语言编写，并注重结构化与可读性。

本书是中学生参加NOIP竞赛的培训教材，同时也为参加IOI和NOI打下基础，也可作为大、中学生学习和研究算法设计的参考用书。

本书由吴耀斌主编和统稿，吴耀斌、向期中、曹利国、李明威、刘涛、朱全民、

詹青松、谢秋峰、戴胜军、肖建华等编写，由湖南省政府信息化工作领导小组专家组组长、湖南省青少年信息学奥林匹克竞赛组织委员会主任、中南大学计算机科学与技术专业首席教授、博士生导师陈松乔教授审订。中国工程院院士陈火旺教授为本系列教材题词，国际信息学奥林匹克竞赛中国队总教练、全国信息学奥林匹克竞赛科学委员会主席、清华大学博士生导师吴文虎教授为本系列教材作序。

本书在编写过程中，所引用的试题凝聚了国内外多年来积极参与青少年信息学奥林匹克竞赛命题工作的专家、教授的心血和劳动，许多参赛选手的解题思想、方法和技巧给予了我们极大的启发和借鉴。本书得到了湖南省科协、湖南省教育厅、湖南省计算机学会和全国信息学联赛湖南赛区各地市特派员的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢！

由于水平和时间有限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2005 年 8 月



目 录

1 绪论	(1)
1.1 竞赛形式和成绩评定	(2)
1.2 试题形式	(3)
1.3 试题的知识范围	(3)
1.4 学习指导	(5)
2 计算机基础知识	(9)
2.1 数值计算	(10)
2.2 计算机基础知识	(14)
2.3 计算机网络知识	(21)
3 基本算法设计	(27)
3.1 枚举策略	(27)
3.2 归纳策略	(36)
3.3 分治策略	(43)
3.4 贪心策略	(52)
3.5 模拟策略	(59)
4 数值问题	(67)
4.1 基础数值问题	(67)
4.2 高精度算法	(73)
4.3 排列组合问题	(84)
4.4 递归问题	(94)
5 排序算法	(98)
5.1 排序的基本概念	(98)
5.2 插入排序	(99)
5.3 选择排序	(102)
5.4 交换排序	(106)
5.5 归并排序	(110)
5.6 排序方法的比较	(112)
6 深度与广度优先搜索	(124)
6.1 简单的搜索回溯	(124)
6.2 产生式系统	(132)
6.3 深度优先搜索	(142)



6.4 广度优先搜索	(153)
7 搜索优化策略	(169)
7.1 搜索剪枝	(169)
7.2 搜索与其他算法的结合	(186)
8 图论算法	(193)
8.1 图的基本概念	(193)
8.2 图的表示法及存储结构	(195)
8.3 图的遍历法	(198)
8.4 图的基本算法	(205)
8.5 图的应用	(222)
9 动态规划	(229)
9.1 动态规划的本质	(229)
9.2 动态规划算法的基本步骤	(236)
9.3 动态规划的应用	(245)
9.4 动态规划的优化技巧	(256)
附录: 解题尝试答案及解题提示	(269)

1 绪 论

我国在 20 世纪 70 年代末就在几所大学的附属中学开设了计算机选修课,我国青少年计算机普及教育从此起步。1984 年初邓小平同志在视察青少年校外计算机活动时指出:“计算机的普及要从娃娃抓起。”为了激励青少年学习计算机科学技术的兴趣,1984 年,就在小平同志重要指示半年后,中国科协和国家教育部联合委托中国计算机学会举办了首届全国青少年计算机程序设计竞赛,全国 8000 名青少年踊跃参加。在颁奖大会上,时任国家副主席王震同志代表党中央出席并讲话,他肯定了竞赛活动“又为青少年办了一件很有意义、很有远见的好事”。从此,全国性的青少年计算机竞赛活动每年都吸引着数以万计的青少年投身到这一活动当中,也成为我国校外计算机活动中最有代表性的形式。

1985 年和 1996 年分别在天津和北京举行全国青少年计算机程序设计竞赛,1986 年 1 月,中国科协再次发文明确“委托中国计算机学会主办 1996 年及今后各届全国青少年计算机程序设计竞赛活动”,中国计算机学会聘请有关专家组成竞赛委员会,制定了《全国青少年计算机程序设计竞赛条例》。从 1986 年起,全国性竞赛活动采用两年一个循环的方法交替进行,即一年举办计算机程序设计竞赛,一年举办计算机软件评比交流活动。然后 1987 年在山东举行全国青少年计算机软件评比交流会,1988 年在北京举行全国青少年计算机程序设计竞赛,1989 年在广东举行全国青少年计算机冬令营活动,主要包括计算机软件设计竞赛、中西文录入竞赛、中小学计算机教育教师优秀论文评选等内容,1990 年全国青少年计算机竞赛采用通讯赛的方式进行。

1987 年,保加利亚的 Sendov 教授在联合国教科文组织(UNESCO)第 24 届全体会议上提出了举办国际信息学奥林匹克竞赛(International Olympiad Informatics,简称 IOI)的倡议,从此信息学(计算机)奥林匹克竞赛成为继数学、物理和化学之后的又—门国际(中学生)学科奥林匹克竞赛。在国际学科奥林匹克竞赛中,我国只有信息学是在 1989 年首次 IOI 中就具有参赛资格的,而且首届竞赛的试题原型是由我国提供的。为了与国际竞赛接轨,从 1991 年起全国青少年计算机竞赛更名为全国青少年信息学(计算机)奥林匹克竞赛(简称 NOI),并在福建举行了第 8 届全国青少年信息学(计算机)奥林匹克竞赛。中国计算机学会重新制定和颁布了《全国青少年信息学(计算机)奥林匹克竞赛条例》,在比赛组织、命题等方面参照国际竞赛办法。此后,1992 年至 2004 年,我国分别在北京、太原、南京、上海、香港、杭州、澳门、西安、天津、上海和长沙等地举行第 9 届至第 21 届 NOI 竞赛,同时每年从上一年度 NOI 的获奖选手中,通过全国冬令营集训和选拔赛,选拔参加 IOI 的选手。

为了进一步推动信息技术知识的普及,经教育部、中国科协批准,中国计算机学会从 1995 年开始举办全国青少年信息学奥林匹克联赛(NOIP)。NOI 和 NOIP 是一项面向全国青少年的信息学竞赛和普及活动,旨在向那些在中学阶段学习的青少年普及计算机科学知识,给学校的信息技术教育课程提供动力和新的思路,给那些有才华的学生提供相互交流和学习的机会,通过竞赛和相关的活动培养和选拔优秀的计算机人才。

NOI 和 NOIP 是同一项活动的两个方面,NOI 注重于提高,NOIP 则是为了在更高层次上推动

普及。NOIP 遵循开放性原则,任何有条件和有兴趣的学校和个人都可以在业余时间自愿参加。本活动不和现行的学校教学相冲突,也不列入教学计划,是课外性质的因材施教活动。参加者可为初、高中学生或其他中等专业学校的青少年。

普及的内容涉及计算机的基本组成、计算机工作的基本原理、计算机程序设计的基本方法、至少一门高级程序设计语言、程序设计中常用的数据结构等。

普及的重点是根据中学生的特点,培养学生学习计算机的兴趣,使得他们对信息技术的一些本质和核心的东西有更多的了解,提高他们创造性地运用程序设计知识解决实际问题的能力。对学生的能力培养注重想象力与创造力、对问题的理解和分析能力、数学能力和逻辑思维能力、对客观问题和主观思维的口头和书面表达能力和人文精神,包括与人的沟通和理解能力,团队精神与合作能力,恒心和毅力,审美能力等。

1.1 竞赛形式和成绩评定

联赛分两个年龄组:普及组(初中组)和提高组(高中组)。每组竞赛分两轮:初试和复试。

(1) 初试形式为笔试,侧重考察学生的计算机基础知识和编程的基本能力,并对知识面的广度进行测试。程序设计的描述语言采用 Pascal 或 C 语言。各省区初试成绩在本赛区前 10%~15% 的学生进入复赛,其分数不计入复赛的成绩。初赛时间为每年 10 月的第二个星期六下午 2:30~4:30 举行。

(2) 复试形式为上机,侧重考察学生对问题的分析理解能力、数学抽象能力、驾驭编程语言的能力和编程技巧、想象力和创造性等。程序设计语言可采用 Pascal、C/C++。各省区竞赛的等级奖在复试的优胜者中产生。时间为 3 小时。只进行一试,在每年的 11 月的第三个周六进行。

(3) 评卷与测试

初赛试卷的评阅由各省赛区组织有关专家进行评阅,复赛程序在考试结束一周内,由各省赛区进行测试(初评),然后按照当前中国计算机学会制定的实施细则,按本省赛区的获奖名额的比例,提交中国计算机学会 NOI 科学委员会进行终评。

(4) 公示与申诉

考试结束二周后,中国计算机学会向各省发放终评结果,由各省特派员将成绩进行公示,中国计算机学会开始接受并处理申诉,申诉时间为发放终评结果次日算起 5 个工作日之内。

申诉程序如下:

考试结束当天,在 www.NOI.cn 网页上发布与申诉有关的内容,包括申诉表格、申诉期限、有关规定等。

申诉者按照规定填写申诉表格,在有效时间内申诉。申诉可以是特派员,也可以是选手个人或其监护人,但必须署真实姓名及联系方式,非上述人员申诉属申诉无效。

如填写申诉表格不完整或不符合申诉条件,属无效申诉,但主办单位会告知申诉者不予受理的原因。主办单位对任何有效申诉都会处理,处理意见通过(只通过)E-mail 反馈给申诉人。

申诉期过后的申诉属无效申诉。主办单位不受理任何无效申诉。

(5) 公布成绩与 NOIP 复赛提高组一等奖指标分配办法

每年 12 月中旬,中国计算机学会公布获奖名单。因 NOIP 复赛提高组一等奖目前享受国家有关高考保送或加分政策,为此中国计算机学会将在每年复赛前公布各省赛区的一等奖指标。其基本规定为: NOIP 复赛提高组获奖选手必须满足最低的分数线;各省赛区最多一等奖得奖名额为 50

人,最少名额为5人;具体指标数与当年各省赛区的报名参加人数有非常紧密的联系。

1.2 试题形式

每年联赛的试题分四组:普及组初试赛题,普及组复试赛题,提高组初试赛题,提高组复试赛题。其中,普及组初试赛题和提高组初试赛题类型相同,普及组复试赛题和提高组复试赛题类型相同,但普及组和提高组的题目不完全相同,提高组难度略高,以体现年龄特点和层次要求。

初试:初试全部为笔试,满分100分。试题由四部分组成:

(1) 选择题:共20题,每题1.5分,共30分。每题有5个备选方案;前10个题为单选题(即每题有且只有一个正确答案),后10题为复选题(即每题有1~5个正确答案,只有全部选对才得分)。试题内容包括计算机基本组成与原理、计算机基本操作、信息科技与人类社会发展的关系等。

(2) 问题求解题:共2题,每题5分,共10分。试题给出一个叙述较为简单的问题,要求学生分析问题进行分析,找到一个合适的算法,并推算出问题的解。答案以字符串方式给出,考生给出的答案与标准答案的字符串相同,则得分,否则不得分。

(3) 程序阅读理解题:共4题,每题8分,共32分。题目给出一段程序(没有关于程序功能的说明),有时也会给出程序的输入,要求考生通过阅读理解该段程序,给出程序的输出。输出以字符串的形式给出,如果与标准答案一致,则得分,否则不得分。

(4) 程序完善题:共2题,每题14分,共28分。题目给出一段关于程序功能的文字说明,然后给出一段程序代码,在代码中略去了若干个语句并在这些位置给出空格,要求考生根据程序的功能说明和代码的上下文,填出被略去的语句。填对的,则得分,否则不得分。

复试:复试的题型和形式向全国信息学奥赛(NOI)靠拢,全部为上机编程题,但难度略低。复试为决出竞赛成绩的最后一个环节。题目包括4道题,每题100分,共计400分。难度有易有难,既考虑普及面,又考虑选拔的梯度要求。每一道试题包括:题目、问题描述、样例说明(输入、输出及必要的说明)。测试时,测试程序为每道题提供了10组测试数据,考生程序每答对一组得10分;累计分即为该道题的得分。

1.3 试题的知识范围

考试内容包括:计算机发展史、计算机组成、计算机基本原理、计算机程序设计、计算机日常应用等。要求考生掌握至少一门高级程序设计语言。为了保持竞赛内容的相对连续性,试题涵盖的知识点和题型至少60%应出现在普及类的参考书目中,其余内容可能超出该范围。

为了考核学生的基础知识、综合应用能力,激发学生的求知欲和创新思维,体现“与时俱进”的特点,竞赛题型在保持大纲相对稳定、优秀学生可能接受和理解的基础上,按照下述趋势适当变化:

- (1) 增大与课内知识结合的紧密度;
- (2) 增大解题方法的多样性和灵活程度;
- (3) 增大开放性试题的比例。

NOIP初赛知识范围包括:计算机的基本常识、计算机的基本操作和程序设计的基本知识等三部分。其中:

计算机的基本常识部分包括:

(1) 计算机和信息社会 (信息社会的主要特征、计算机的主要特征、数字通信网络的主要特征、数字化);

(2) 信息输入输出基本原理 (信息交换环境、文字图形多媒体信息的输入输出方式);

(3) 信息的表示与处理 (信息编码、微处理部件 MPU、内存储结构、指令、程序和存储程序原理、程序的三种基本控制结构);

(4) 信息的存储、组织与管理 (存储介质、存储器结构、文件管理、数据库管理);

(5) 信息系统组成及互联网的基本知识 (计算机组成原理、槽和端口的部件间可扩展互联方式、层次式的互连结构、互联网络、TCP/IP 协议、HTTP 协议、WEB 应用的主要方式和特点);

(6) 人机交互界面的基本概念 (窗口系统、人和计算机交流信息的途径 (文本及交互操作));

(7) 信息技术的新发展、新特点、新应用等。

计算机的基本操作部分包括:

(1) Windows 和 LINUX 的基本操作知识;

(2) 互联网的基本使用常识 (网上浏览、搜索和查询等);

(3) 常用的工具软件使用 (文字编辑、电子邮件收发等)。

程序设计的基本知识部分包括:

1. 数据结构

(1) 程序语言中基本数据类型 (字符、整数、长整数、浮点);

(2) 浮点运算中的精度和数值比较;

(3) 一维数组 (串) 与线性表;

(4) 记录类型 (Pascal) / 结构类型 (C)。

2. 程序设计

(1) 结构化程序设计的基本概念;

(2) 阅读理解程序的基本能力;

(3) 具有将简单问题抽象成适合计算机解决的模型的基本能力;

(4) 具有针对模型设计简单算法的基本能力;

(5) 程序流程描述 (自然语言/伪码/NS 图/其他);

(6) 程序设计语言 (Pascal/C)。

3. 基本算法处理

(1) 初等算法 (计数、统计、数学运算等);

(2) 排序算法 (冒泡法、插入排序、合并排序、快速排序);

(3) 查找 (顺序查找、二分法);

(4) 回溯算法。

NOIP 复赛知识范围在初赛的内容上, 在程序设计基本知识的数据结构、程序设计和算法处理等方面增加以下内容:

1. 数据结构方面

(1) 指针类型;

(2) 多维数组;

(3) 单链表及循环链表;