徽标, 公司名称

描述已自动生成图片包含 瓶子, 游戏机, 桌子, 蓝色

描述已自动生成

**课 程 论 文**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程代码** | **111000040** |
| **课程名称：** | **数学模型** |
| **项 目：** | **期中考核** |
| **专 业：** | **20网工 20大数据 21软工** |
| **班 级：** | **网工B1 大数据B2 软工B7** |
| **姓 名：** | **张龙城 黄华弢 范旭锋** |
| **学 号：** | **202002250150 202010620216**  **202110610715** |
| **评 阅 人：** | **吴新军** |

**广州工商学院通识教育学院制**

**二〇二二年四月二十日**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 论文题目 | 赛程的安排 | | |
| 摘要 | 本文针对单循环比赛的赛程安排中每两场比赛间相隔场次数Q 这一指标，  运用了抽屉原理的方法。从理论上确定了Q<=[n-3/2]。而后通过计算机的  多次模拟运算，验证出Q=[n-3/2]的科学性和合理性。本模型的程序是采用  回溯搜索法搜索出满足 Q 的一个赛程。  然后通过改变搜索顺序分别得出各种不同的赛程，列成表格，对其进行分析,得出衡量一个赛程优劣的其它指标，即球队出场顺序和间隔场次的方差，并分析这些指标从而给出更公平、合理的赛程安排。 | | |
| 关键词 | 回溯搜索法、抽屉原理 | | |
| 正文 | 一.问题提出  你所在的年级有5个班，每班一支球队在同一块场地上进行单循环赛，共10场比赛，如何安排赛程使对各队来说尽量公平呢？下面是随便安排的一个赛程，记5支球队为A、B、C、D、E，在下表左半部分的右上三角的10个空格中，随手填上1，2，......，10，就得到一个赛程，即第1场A对B，第2场B对C，......，第10场C对E。为方便起见，将这些数字沿对角线对称地填入左下三角。  这个赛程的公平性如何呢？不妨只看看各队比赛之间得到的修整时间是否均等。表的右半部分是各队每两场比赛间相隔的场次数，显然这个赛程对A、E有利，对D则不公平。   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | A B C D E | 每两场比赛间相隔场次数 | | A | × 1 9 3 6 | 1，2，2 | | B | 1 × 2 5 8 | 0，2，2 | | C | 9 2 × 7 10 | 4，1，0 | | D | 3 5 7 × 4 | 0，0，1 | | E | 6 8 10 4 × | 1，1，1 |   从上面的例子出发讨论以下问题：  （1）对于5支球队的比赛，给出一个各队每两场比赛中间都至少相隔一场的赛程。  （2）当n支球队比赛时，各队每两场比赛中间相隔的场次数的上限是多少。  （3）在达到（2）的上限的条件下，给出n=8，n=9的赛程，并说明它们的编制过程。  问题意义  当今社会,随着经济的增长和科学技术的发展,人们的生活水平不断的提高,体育竞赛也在日趋紧张的现代生活中被人们提到了越来越重要的位置。北京奥运会的成功更加提升了体育在人们生活中的份量,体育活动在生活中起着举足轻重的作用。而这些体育运动中,公平性又显得尤其重要。特别是在对抗优秀毕业论文2022国家正规刊物,见刊快,绿色渠道!性强的单循环比赛中,赛程安排的不同,对比赛结果响很大。本文主要着手于最优赛程安排方案,尽量给出赛程安排使得对每支球队来说都很公平。    二.模型假设  结合本题实际。为确保模型求解的准确性和合理性，我们排除了一些因素  的干扰，提出以下几点假设。  1、比赛期间，比赛不受任何外界因素影响。  2、每天比赛的时间段固定并且每场比赛时间相同。  3、任两球队在相同的休息时间里都能够得到同等程度的休息。  4、比赛在一天中指定的时间准时开始和结束并且严格按原赛程的规定执行，不  存在因为其他原因造成的停赛的出现。  5、所建模型仅考虑开始比赛期间相邻两场比赛之间的休息时间队参赛队的影响,  不考虑第一场比赛之前和最后一场比赛之后的休息时间对参赛队的影响。    三.问题分析  n支球队在同一场地上进行单循环赛,可以知道总的比赛场数为2 ,为了使比赛公平,我们应该使每支球队所进行的每两场比赛中间隔的场次数尽可能地均等。我们先将问题简化为各队每两场比赛中间至少相隔的场次数Q,并找到在满点Q的条件下的赛程安排。可以用抽屈原理的方法,确定Q的理论上最大值M,根据所求的M,我们采用计算机进行搜索,若能搜索出满足约束条件的赛程安排,则显然Q-M,若不能安排,再以Q-M-1进行搜索,直到找到满足条件为止。为了得到其它指标,我们先得出不同的赛程,列成表格形式,进行分析。  四．模型建立与求解  符号说明:  n: 球队的支数  N: n支球队进行单循环比赛所要进行的场数  Q: 各队每两场比赛中间相隔的场次数的上限  M: 各队每两场比赛中间相隔的场次数理论上的最大值  **（1）**  5支球队需10场比赛{AB,AC,AD,AE,BC,BD,BE,CD,CE,DE},则各队每两场比赛中间都至少相隔一场的赛程为{AB,CD,AE.BC,DE,AC,BD,CE,AD,BE}。  赛程表格如下图：   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | A B C D E | 每两场比赛间相隔场次数 | | A | × 1 6 9 3 | 1，2，2 | | B | 1 × 4 7 10 | 2，2，2 | | C | 6 4 × 2 8 | 1，1，1 | | D | 9 7 2 × 5 | 2，1，1 | | E | 3 10 8 5 × | 1，2，1 |   **（2）**  分两种情况讨论：  **1**.n为奇数  第场，根据抽屉原理得至少有一球队参加了两场比赛，而且只有在该队参加第1场比赛和第场比赛时间间隔最大为-2=，即M=。  **2**．n为偶数  第+1场，根据抽屉原理得两种情况：（1）至少有两个球队参加了两场比赛；（2）至少有一个队参加了三场比赛。对于后一种情况，显然要比前一种情况要差；而前一种情况，在这两个球队中，在其中一个球队参加第1场比赛和第+1场比赛，而另一个球队参加第2场与第+1场比赛时，其间隔为最大（虽然还有其它几种情况，但其间隔的最大值相同），+1-3=，即有M=  将其统一起来为M=[] （注：[X]为取X的整数部分）  通过程序验证，M就是各队每两场比赛中间相隔的场次数的上限Q，即Q=[]  **（3）**  n=8：各队每两场比赛中间相隔的场次数的上限为Q=[]=2  赛程表格如下图：   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | A B C D E F G H | 每两场比赛间相隔场次数 | | A | × 1 23 14 26 7 4 10 | 2，2，2，3，8，2 | | B | 1 × 5 11 17 20 8 25 | 3，2，2，5，2，4 | | C | 23 5 × 2 9 12 15 19 | 2，3，2，2，3，3 | | D | 14 11 2 × 6 27 18 22 | 3，4，2，2，3，4 | | E | 26 17 9 6 × 3 21 13 | 2，2，3，3，3，4 | | F | 7 20 12 27 3 × 24 16 | 3，4，3，3，3，2 | | G | 4 8 15 18 21 24 × 28 | 3，6，2，2，2，3 | | H | 10 25 19 22 13 16 28 × | 2，2，2，2，2，2 |   n=9：各队每两场比赛中间相隔的场次数的上限为Q=[]=3  赛程表格如下图：   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | A B C D E F G H I | 每两场比赛间相隔场次数 | | A | × 1 10 35 15 30 20 25 5 | 3,4,4,4,4,4,4 | | B | 1 × 6 31 11 26 16 21 36 | 4,4,4,4,4,4,4 | | C | 10 6 × 2 19 34 24 29 14 | 3,3,3,4,4,4,4 | | D | 35 31 2 × 7 22 12 17 27 | 4,4,4,4,4,3,3 | | E | 15 11 29 7 × 3 28 33 23 | 3,3,3,3,3,3,4 | | F | 30 26 34 22 3 × 8 13 18 | 4,4,4,3,3,3,3 | | G | 20 16 24 12 28 8 × 4 32 | 3,3,3,3,3,3,3 | | H | 25 21 29 17 33 13 4 × 9 | 4,3,3,3,3,3,3 | | I | 5 36 14 27 23 18 32 9 × | 3,4,3,4,3,4,3 |   编制过程：  8支：{AB,AC,AD,AE,AF,AG,AH,BC,BD,BE,BF,BG,BH,CD,CE,CF,CG,CH,DE,DF,DG,DH,EF,EG,EH,FG,FH,GH};  其最终赛程为：(AB,CD,EF,AG,BC,DE,AF,BG,CE,AH,BD,CF,EH,AD,CG,FH,BE,DG,CH,BF,EG,DH,AC,FG,BH)  9支：{AB,AC,AD,AE,AF,AG,AH,AI,BC,BD,BE,BF,BG,BH,BI,CD,CE,CF,CG,CH,CI,DE,DF,DG,DH,DI,EF,EG,EH,EI,FG,FH,FI,GH,GI,HI}  其最终赛程为：(AB,CD,EF,GH,AI,BCDE,FG,HI,AC,BE,DG,FH,CI,AE,BG,DH,FI,CE,AG,BH,DF,EI,CG,AH,BF,DI,EG,CH,AF,BD,GI,EH,CF,AD) | | |
|  | 五.模型评价  模型的优点  1.合理恰当的使用了表格和图形,使数据的体现和意思的表达更加清晰。  2.本模型理论上可以用于解决任意n支队进行单循环赛的赛程编排问题,成功的运用回溯搜索法,用计算机模拟求出了所需赛程,节约大量人力、物力,值得进行社会推广  3.由于是采用回溯法进行搜索,其复杂度与n及搜索的起点顺序有很大关系。但考虑到单循环赛在日常生活中的应用范围,本模型确实是可行的  模型的缺点  1.由于是单循环赛,所以在安排时不必考虑真实实力的差异,但在实际中往往不是单循环赛,这还有待进一步改进. | | |
| 参考文献 | 1. 严蔚敏,吴伟民,数据结构,清华大学出版社,北京 2. 刘来福,曾文艺,数学模型与数学建模,北京师范大学出版社,北京,1997 | | |
| 成绩 |  | 教师评语 | 签名：  年 月 日 |