

论文写作

- ① 写作的规范性
- ② 写作的条理性及图文并重
- ③ 论文章节安排及需要注意的问题
- ④ 数学语言的规范化

TeX

◀ ▶ 🔍 ↺ ↻ ⌂

论文写作

- ① 写作的规范性
- ② 写作的条理性及图文并重
- ③ 论文章节安排及需要注意的问题
- ④ 数学语言的规范化

TeX

◀ ▶ 🔍 ↺ ↻ ⌂

1. 写作的规范性

要写作规范性建模论文的原因

客观性原因

- ① 竞赛论文是**参赛凭证**，是三天苦战的结晶
- ② 竞赛论文是**评奖的唯一依据**
- ③ 数模竞赛论文评阅标准之一：**文字表达的清晰程度**
- ④ 评阅流程：赛区 \Rightarrow 全国组委会
- ⑤ 无论赛区还是全国组委会评阅专家很认真，但是**时间有限**：查看一篇论文的时间大概 10 分钟左右
- ⑥ 评阅时间有限的时间内，专家当然**对规范性论文更有好感**

TeX

◀ ▶ 🔍 ↺ ↻ ⌂

1. 写作的规范性

要写作规范性建模论文的原因

主观性原因

- ① 规范性建模论文是对学生**规范科研能力**的培养
- ② 规范性建模论文是对学生**规范行为能力**的培养
- ③ 规范的建模论文**更容易查找模型及论文缺陷**
- ④ 内容重要还是形式重要？内容很重要，**形式更很重要!!**

TeX

◀ ▶ 🔍 ↺ ↻ ⌂

1. 写作的规范性

规范性建模论文的要求

规范性建模论文几点必要条件

- ① 严格按照**参赛论文格式要求**
- ② 明了的**文档结构图**
- ③ **至多出现三级标题**
- ④ 如果出现四级及以下标题采用其它格式代替
- ⑤ 四级及以下标题（采用其它格式后）原则上控制在一页以内
- ⑥ **统一的行距、段距、章节距**

TeX

◀ ▶ 🔍 ↺ ↻ ⌂

规范性建模论文的要求

四级及以下标题采用其它格式代替的示例

5.1.1 宏观时空的供求匹配评价模型

宏观时空可以从两方面考虑,从横向角度分析为不同城市的对比,从纵向角度分析为“互联网+”时代和“非互联网+”时代的对比。在供求匹配评价时,分析影响出租汽车需求的因素有:社会经济发展水平、城市化水平和城市人口规模、城市交通基础设施。影响出租汽车供给的因素有:政府对出租汽车政策、出租汽车运价水平和燃油价格。

因此,可以从横向角度及纵向角度分别考虑,通过分析出租车需求及供给因素,得到供求匹配评价指标。

1、横向对比

在对不同城市进行分析时,选取一线城市(如深圳)、二线城市(如西安)、三线及以下城市(如拉萨)作为研究对象。分析一、二、三线城市可知,出租车的载客运行距离占运行总距离的比例越小,载客的出租车数量相对于总数量越少,平均

2、纵向对比

从“非互联网+”时代迈入“互联网+”时代,由于打车软件的广泛使用,国家对公路交通的大力补贴,使得出租车数量快速增长,同时使得原来打车困难的

规范性建模论文的要求

四级及以下标题采用其它格式代替的示例

5.3.1 数据预处理

(1) 图像平滑度——中值滤波处理

数据处理过程中难免会受到噪声的干扰,很大程度上直接影响CT图像的成像质量。中值滤波是一种消除图像中存在的噪声而使图像更平滑的一种非线性处理方式,对二维CT图像的重构有较大的意义。

➤ 中值滤波原理^[13]

对于给定的 n 个数值的 $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$,将他们按照升序排列,当 n 为奇数时,位于中间位置的数值称为 n 个数值的中值;当 n 为偶数时,位于中间位置的两个数值的均值为中值,记作 $med(a_1, a_2, \dots, a_n)$ 。中值滤波变换为某像素在滤波后图像中值的输出等于该像素邻域灰度值的中值。

➤ 滤波处理结果

通过中值滤波处理(程序见附录5)后的图像变得更加平滑,但相应的图像清晰度也有一定的下降。中值滤波处理前后的图像对比图如下所示。

参考文献、附录和支撑材料

参考文献

- 参考文献在文中列出的顺序应该和文献**首次出现的顺序**是一样的
- 基本的**模型、算法、处理方法**都应该有参考文献,除非是你自创的或者大家教材都出现的
- 摘要一般不出现参考文献,如果问题重述有“**研究现状**”这一小节,研究现状应该有较多参考文献
- 参考文献根据背景、模型、算法的多少,应该有8-15篇,也没有必要太多
- 仅列出**真正用到**的参考文献

参考文献、附录和支撑材料

附录和支撑材料包含的内容

- 附录应该包含的内容**:较大的图表形式的结果、较为重要且不很繁琐的程序等
- 支撑材料应该包含的内容**:附录中程序**源代码**一定放到支撑材料中、很大的图表结果,截取小部分放到正文,截取部分放到附录中,全部应该放到支撑材料中、原始数据是否放入视情况而定

附录和支撑材料的联系与区别

- 支撑材料应该包含附录内容**:附录告诉别人你有结果,支撑材料是可以用来验证你的结果的
- 附录参与查重,支撑材料不参与**:源代码放入附录时要注意

参考文献、附录和支撑材料

附录和支撑材料一定要在论文中有所体现 (1)

得到三个影响因子部分数值如下(完整表格请见附录):

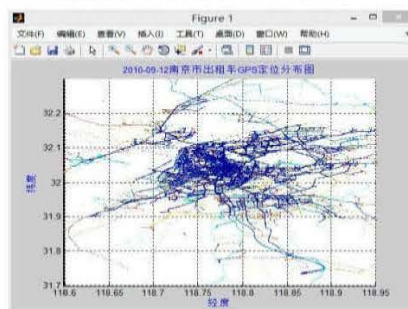
表2

任务编号	网格任务数	网格会员数	会员能力	平均会员能力
A0001	6	7	40.150766	7.07479569
A0002	3	12	57.26871783	1.261914171
A0003	3	6	48.88441489	10.83174605
A0004	2	0	34.5612307	0
A0005	6	7	25.47823585	7.07479569
...

参考文献、附录和支撑材料

附录和支撑材料一定要在论文中有所体现 (2)

为了与南京实际的街道分布信息比较,我们将未加删减的全部记录的位置信息取出,利用MATLAB编程(见附录2),得到出租车分布图如下:



参考文献、附录和支撑材料

附录和支撑材料一定要在论文中有所体现 (3)

显然, 这样处理后大大简化了数据。利用 C++ 编程(见附录 4), 将原始数据进行处理, 储存在 18292487×8 的 TGM(Taxi GPS Matrix)中, 放在文本文档 sample.txt (由于该文件有 300 多 M, 我们选取了前 1 万行构成 sample_1.txt 作为支撑材料二)。

经灰度反差校正(程序见附录 6)的灰度直方图如图 5.13 所示。可以发现灰度的分布在中间的部分更加均匀。

附录和支撑材料内容要有所标注

附录:
附录 1: 深圳市四天内的高峰期、低谷期、拥堵区、非拥堵区统计数据

附录

1. 附件 2 热图绘制

论文写作

- ① 写作的规范性
- ② 写作的条理性及图文并重
- ③ 论文章节安排及需要注意的问题
- ④ 数学语言的规范化

写作的条理性及图文并重

写作的条理性和逻辑性

- ① 什么是条理性? 什么是逻辑性?
- ② 条理性和逻辑性是建模论文的必要条件之一
- ③ 条理性和逻辑性是所有科研培养的必经进程
- ④ 条理性和逻辑性建模论文易于专家审阅和理解, 给专家省事就是减少自己的麻烦
- ⑤ 写完每句每段都要马上再读一遍: 这句(段)话对吗? 可以删除吗? 有意义吗? 读者读到这句(段)话能明白你想表达的意思吗? 句子中每个字有存在的意义吗? 每个字可删可替换吗?

写作的条理性和逻辑性 (反例)

CT 是基于射线通过不同厚度和密度的介质, 结合介质对射线的吸收程度差异进行介质成像的一种技术, 被广泛应用于医学诊断、安检监测等工程应用问题。但 CT 系统因为在具体的工程安装过程中难免会有施工、机械等偏差, 从而对成像质量产生一定的影响。本文主要运用几何分析、Radon 逆变换等方法对 CT 系统进行参数标定, 根据已知数据进行图像重建, 并进行稳定性和误差分析, 同时对问题的标定模板提出改进方案。

国务院发布《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》, 其中第十六条指出推广街区制, 提出对已建成的住宅小区和单位大院要逐步开放, 这一意见引起了广泛的关注和讨论。

对于问题一, 小区开放对周边道路通行的影响常用饱和度数值 X 作为评价服务水平的主要指标, 其次还有与饱和度相关的车辆延误时间和道路通行能力。以这三个指标作为评价指标体系, 用以评价小区开放对周边道路的影响。

写作的条理性和逻辑性 (反例)

问题四: 关于小区开放的建议

小区开放后, 对周围道路以及小区内部交通产生影响, 所以我们从周围道路交通情况与内部小区交通情况角度出发, 根据问题二与问题三的分析结果, 针对小区开放, 向城市规划与交通管理部门提出合理化建议。

(1) 由问题三的仿真结果可知, α 越大, 该类小区共性为同向行驶车道数量较多, 小区内部道路较多, 可分担周围道路较多的交通量, 从而面积大、处在繁忙道路周边的小区应该大力开放, 该类型小区开放后, 能更好的分担周围道路的交通压力。

(2) α 越小, 该类小区对于分担周围道路的交通压力的能力越小。对于周围

写作的条理性和逻辑性 (反例)

道路本来比较拥挤、内部交通量不大的小区, 不应选择开放; 而小区内部本身就比较拥挤, 例如医院, 则不应开放; 若周围道路交通状况较好, 没有必要开放该小区。

(3) 不一定把居住区全部开放, 而是将原先被主干道包围的封闭的大型居住区分成若干个居住小区, 从而开辟出一些可以过境的公共道路。

(4) 对于开放的小区, 为了保证居民的正常生活与人身安全, 尤其是小区内老人和孩子较多, 要对内部道路进行限速。

(5) 城市规划不能以车为主, 加强路网的连接性不仅为了行车方便, 也是为了鼓励市民步行、骑自行车方便, 不需要市民绕来绕去。

写作的条理性及图文并重

图文并重的论文写作

- ① 图表示例是抓住评阅专家眼球的重要手段
- ② 图的注释应该在图的下方，注释字号与正文相同或小一字号
- ③ 表格的注释应该在表格的上方，注释字号与正文相同或小一字号
- ④ 表格能够表现较多且高维的数据，图只能表现较少且低维的数据
- ⑤ 重要结果的图表应该放到正文，中间过程的图表仅在正文展示，其余放到附录和支撑材料
- ⑥ 论文图和表格分开编号不用对应章节编号，从 1 开始就可以

TeX

写作的条理性及图文并重

三线表及其注释示例

表 2: 深圳、西安、拉萨各指标数据

指标	万人拥有量	车辆满载率	里程利用率
深圳	14.03	77.95%	69.10%
西安	25.00	70.57%	70.00%
拉萨	20.74	69.33%	72.46%

表 6: 各公司补贴方案下成功匹配次数

不同补贴方案	无补贴	快的打车版补贴	滴滴打车版补贴
成功匹配次数	57	64	65
补贴方案	无	司机 10 元，乘客 1 元	司机 11 元，乘客 3 元

TeX

写作的条理性及图文并重

图及其注释示例

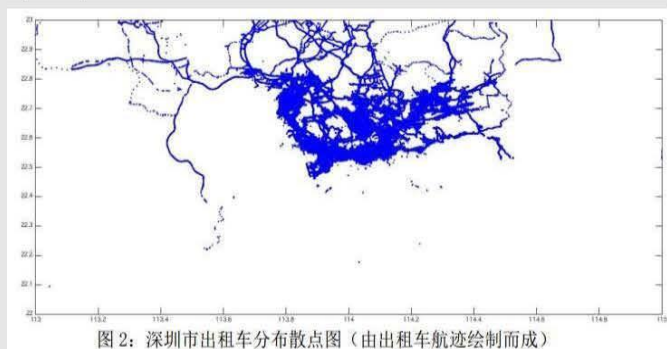


图 2: 深圳市出租车分布散点图 (由出租车轨迹绘制而成)

TeX

论文写作

- ① 写作的规范性
- ② 写作的条理性及图文并重
- ③ 论文章节安排及需要注意的问题
- ④ 数学语言的规范化

TeX

论文章节安排及需要注意的问题

- ① 建模论文一般包括: 摘要、1. 问题重述、2. 问题分析、3. 模型假设、4. 符号说明、5. 模型建立、6. 模型求解、7. 模型结果分析与检验、8. 模型评价与推广 (改进方向)、参考文献、附录
- ② 有一些并不是必不可少的, 有一些可以合并, 如可以模型假设和符号说明、模型建立与求解等
- ③ 从近两年的优秀论文来看, 全国组委会加大了模型应用 (推广) 在评奖中的比重
- ④ 并不提倡千篇一律的格式
- ⑤ 关于目录、编页码、篇幅长度的说明

TeX

摘要

摘要是最重要部分

- ① 摘要所占分数虽然不高, 但往往会令评阅专家先入为主
- ② 摘要通常不超过一页, 建议含标题的情况为四分之三页
- ③ 摘要要能吸引评委的眼球, 能表达全文的建模方法、技术要点、模型特色, 要回答题目要求的全部问题
- ④ 摘要不应含大的公式、图表
- ⑤ 建议摘要写作八个小时以上 (期间修改熟悉论文), 建议阅读近六年优秀论文摘要并学习优缺点

TeX

摘要

摘要内容

- ① 摘要三段论：起始部分、主体部分、推广应用与分析部分
- ② 起始部分：背景+论文重要的方法及解决的问题，不多于三、四行
- ③ 主体部分：若干段构成，最好是一个问题一段，具体介绍对应问题处理中主要的假设，主要模型、算法，使用的软件和主要结论，如果问题较多各段都不要太长
- ④ 应用与分析部分：给出模型的推广应用，如果论文有也提一下灵敏度分析、优缺点分析和改进的方向
- ⑤ 摘要应不回避缺点不夸大优点，应让人了解你论文的优点和主要思路

摘要

关键词

- ① 关键字或关键词主要是为了在论文检索时使用，因此此处列写的词应是你论文中的核心词，也可以理解为论文中反复提到的一些词
- ② 数学建模论文中的关键词一般为 3-5 个
- ③ 一个重述解决的问题（如“DVD在线分配”），或抽象为理论问题（如“指派问题”）
- ④ 一个说明使用模型（如“0-1规划”、“微分方程模型”）
- ⑤ 一个说明算法、创新点或求解方法（如“模拟退火”、“蒙特卡洛仿真”）
- ⑥ 其它视情况而定，关键词可写可不写，基本没意义

摘要

起始部分示例

系泊系统是一种通过机械装置将水面结构与固定点进行连接的系统。它能够使被系结构物具有抵御一定环境条件的能力，并在遭遇极端海况时保证结构物和系泊系统本身的安全。本文建立了单点系泊系统的数学模型，并针对不同海况对系泊系统进行结构上的优化设计。

“拍照赚钱”APP 是基于移动互联网的自助式劳务众包平台，使得企业可利用大众力量，低成本、高效率地完成各种商品检查与信息搜集的任务。本文通过建立数学模型，就 APP 中的任务定价问题进行分析，给出最优的任务定价方案。

在“拍照赚钱”的新自助式服务模式，用户可领取 app 上的任务，成功执行便可赚取标定的酬金。在这种模式下，如何合理定价从而获取最高收益成为了系统运营的核心。本文针对题中所给的数据信息进行数据挖掘，设计了一套较为合理的定价及任务打包算法。

问题重述

- ① 问题重述应该分为三部分：问题的背景、需要解决的问题、**该类问题现有的研究方法**
- ② 问题重述**不应该含有**原问题中的图、表、附件等，即使原问题中有，如果不提不可尽量一笔带过
- ③ 问题重述**切忌**整个原问题照搬，否则说明你不够理解题目要求，不能转化为自己的问题
- ④ 原问题在问题重述部分的体现为问题的背景和需要解决的问题两部分（但不完全重复），如果没时间**也可以写成一部分**
- ⑤ 开始不要在问题重述浪费太多的时间，可以**先拷贝原问题**，后面看时间长短修改（但不能不修改）

模型假设

三类模型假设（之前讲过）

- ① 模型假设不应该是瞎凑的！模型假设有三类：**题目自带的模型假设、由题目可以推得的模型假设、自己的模型需要的模型假设**
- ② 如果有数据，一般情况会有一个**有效数据**的假设
- ③ **不能有模型正确性相关的模型假设**，如有的同学在评价模型假设自己使用的评价指标能够充分体现问题，这是不对的
- ④ 模型假设一般 4-8 条即可，多了也可以，但一定是实际需要的

符号说明

- ① 养成统一的符号说明习惯：符号单位、多半页即可、不翻页、符号说明不参与其他表格编号、用公式编辑器
- ② 符号太多或者太少的处理
- ③ 只用一次的符号不用在前面给出说明；长时间不用的符号使用时应该提一句
- ④ 尽量使用通用符号
- ⑤ 避免符号过载
- ⑥ 符号说明尽量不要和正文一样长，左右各空两个字符

符号说明 (示例)

四、符号说明

符号	说明	单位
CP_k	会员 k 的任务完成能力	/
$\overline{CP_i}$	任务 i 所在的单位网格内的会员平均完成能力	/
P_i	第 i 个任务的定价	元
C_i	判断任务 i 是否被完成的 0-1 变量	/
H_{ij}^0	任务对会员的吸引度矩阵	/
w_{ij}^0	任务 i 对会员 j 的吸引度	/
l_{ij}	任务 i 与会员 j 之间的距离	公里
w_i	任务 i 的吸引度阈值	/
$choice(j)$	会员 j 在预定任务时的选择	/
$belong(k)$	用于表示任务 k 被哪位会员成功预订	/
$G(j)$	会员 j 的信誉值	/

注: 未列出符号及重复的符号以出现处为准

TeX

符号说明 (示例)

四、符号说明

符号	说明
P	乘客乘车费用
T	乘客平均乘车时间
w	乘客平均等候时间
Q	乘客对出租车的需求
M	出租车供给量
C	出租车固定开销
q	供求比
\bar{F}	打车难度系数
q_1, q_2	补贴司机钱数、补贴乘客钱数
P_1	补贴后出租车总收费
P_2	补贴后乘客乘车费用
φ	拒单率
λ	拼车率

注: 其它符号将在下文中给出具体说明

TeX

问题分析 (讲过)

- 1 问题分析首先需要回答几个问题: 需要做什么? 需要达到的目标(原则)? 需要怎么做?
- 2 问题分析往往需要数据的预处理 (如果需要, 单独一小节)
- 3 应该有针对数据分析、对每一个问题的分析, 甚至需要关于附件的分析 (当然可能会和数据分析放一起)
- 4 针对数据 (题目附件) 的分析是对问题原材料的分析, 如数据来源、缺失数据和异常数据的处理、数据统计量计算等
- 5 问题分析往往给出建模思路, 当问题分析完了的时候, 数学模型就应该确定了

TeX

模型应用

全国组委会加大了模型应用在评奖中的比重

- 1 竞赛给出的问题一般都是简化后的问题, 模型却应该是普适方法
- 2 美赛一直注重模型应用和优缺点、改进部分, 国赛近几年才开始重视
- 3 如 2016 A 选出五篇优秀论文, 有一篇提到系泊系统在胶州湾浅海海域的应用, 所有五篇优秀论文都讨论了不同海风、水流和水深的组合
- 4 其它一下建模比赛可能对模型应用的重视还不够, 但是会逐渐侧重

TeX

优缺点及灵敏度分析、模型改进方向

- 1 首先模型缺点就是要改进的方向, 当然不一定完全相同
- 2 一定要把自己最出色的拿出来作为模型优点
- 3 灵敏度分析是指你的模型在做一些近似时与实际情况的区别、你建立的模型对小参数扰动的稳定性等
- 4 现有数学模型竞赛加大了对灵敏度分析和模型推广改进的关注度

TeX

重问题轻模型

正文中的模型

好多同学的论文出现类似的问题, 抄上一大堆模型, 模型根本是和问题剥离的, 根本没有融合, 然后就说“利用上述模型可得”、“调用 Matlab 函数”...

模型推广和模型优缺点

模型推广和模型优缺点中的模型是指你自己的模型如何, 而不是你套用的模型如何, 比如 2018 “电工杯”, 你不能说神经网络模型可以用来干嘛, 可以说的是, 你利用神经网络模型预测的海南省的房价, 也可以预测其它地区房价、其它受政策影响较大的商品价格等。

TeX

模型推广和模型优缺点示例（周义仓教授点评20016A）

- 计算浮力时考虑重物球的不同材质，分别对钢铁、铅、混凝土等不同情况下的浮力进行了计算；
- 问题3中分析海面风力和海水中水流力不同方向对模型和结果的影响；
- 进行受力分析用到虚功原理等建立模型；
- 考虑了浮标受力后的倾斜情况；
- 收集到了胶州湾海域的台风、海潮等数据，应用自己的模型和方法给出了实例；
- 建立悬链线方程时利用 $s = k \tan \theta + b$ ，使建模、分析和计算简单。

TeX

论文写作

- ① 写作的规范性
- ② 写作的条理性及图文并重
- ③ 论文章节安排及需要注意的问题
- ④ **数学语言的规范化**

TeX

数学语言的规范化

规范的数学公式

- ① 一定要使用公式编辑器编译公式！
- ② 公式的字号要和正文相符
- ③ 公式是正文的一部分，要有相应的标点符号
- ④ 转化为 pdf 格式文件
- ⑤ 公式的编号要恰当
- ⑥ 摘抄的别人的公式要引用文献

TeX