

第十八届“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛

机械类 轻量化设计与 AI 应用赛道 竞赛大纲

一、竞赛内容

根据任务书要求和提供的模型对机构中的指定零件进行轻量化设计；结合提供的数据集完成数据清理、分类、预测等操作。

二、竞赛知识及技能要求

第一部分：轻量化设计任务知识点

1. 几何导入

- (1) 掌握常用三维模型的导入方法
- (2) 掌握三维模型单位制的设置方法

2. 运动仿真

- (1) 掌握材料的定义和设置方法
- (2) 掌握地平面和刚体组的设置方法
- (3) 掌握机构中零件的连接设置方法
- (4) 掌握力的设置方法，包括重力、载荷和弹簧
- (5) 掌握驱动的设置方法，包括转动驱动和平动驱动
- (6) 掌握运动接触的设置方法
- (7) 掌握分析机构运动的设置方法
- (8) 掌握分析机构中指定零件性能的设置方法

3. 拓扑优化

- (1) 掌握设计空间和非设计空间分割与设置方法
- (2) 掌握优化的形状控制方法
- (3) 掌握优化相关参数的设置，包括优化质量目标、厚度约束和运动的载荷设置等
- (4) 掌握优化结果光滑方法

4. 几何重构设计

- (1) 掌握优化结果自动拟合技术
- (2) 掌握布尔运算方法
- (3) 掌握 3D 打印所需模型 STL 文件的导出方法

5. 性能分析

- (1)掌握分析所需的边界条件设置，包括：定义材料、连接、和驱动等
- (2)掌握对于三维模型性能分析的方法以及分析单元尺寸的设置
- (3)能够查看最终设计零件质量，判定轻量化效果
- (4)掌握分析结果的查看与评判，包括位移、应力和安全系数等结果的查看。

第二部分：AI 应用任务知识点

1. 数据基本知识

- (1)掌握数据对象与属性类型
- (2)掌握数据的基本统计描述
- (3)掌握数据的相似性和相异性概念

2. 数据可视化

- (1)掌握基于像素的可视化技术
- (2)掌握几何投影可视化技术
- (3)掌握层次可视化技术

3. 数据预处理

- (1)掌握数据清理
- (2)掌握数据归约
- (3)掌握数据变换与数据离散化

4. 机器学习-分类方法

- (1)掌握分类的基本概念
- (2)掌握决策树、贝叶斯、支持向量机等分类方法
- (3)掌握分类模型的评估方法

5. 机器学习-聚类方法

- (1)掌握聚类的基本概念
- (2)掌握 k-均值等基本聚类方法
- (3)掌握聚类模型的评估方法

6. 人工神经网络

- (1)掌握神经网络的基本概念
- (2)掌握多层网络和反向传播算法
- (3)掌握神经网络算法的评估方法

三、竞赛形式

轻量化设计与 AI 应用赛道为开放式比赛，赛题通过官网、大赛 QQ 群等多渠道发布。

四、技术支持

1. 竞赛用软件

大赛秉持开放原则，主要聚焦作品的创新性、技术实现和解决问题的效能，不做特定的软件限制。

轻量化设计推荐使用 Altair® Inspire™ 软件进行轻量化设计，根据赛题提供的基础三维模型，对产品进行运动仿真、拓扑优化、几何重构设计和性能分析。

AI 应用推荐使用 Altair® Monarch™、Altair® AI Studio™ 软件，根据提供的数据集完成数据清理、分类、预测等操作。

2. 基础知识和学习资料

(1) 掌握三维建模、结构分析优化和运动仿真分析等基础知识

(2) 掌握数据清理、分类、预测等基础知识

(3) 软件下载、培训视频与参考资料

◆ 软件下载：

<https://pan.baidu.com/s/1j0OWfuKWBYK-O4lQYjrabw?pwd=ALTR> 提取码: ALTR

培训视频: <https://space.bilibili.com/478537404>

◆ 参考书籍：

(1) 《增材制造结构优化设计与工艺仿真》 潘露，王迪，马越峰，化学工业出版社，2023

(2) 《数据挖掘：概念与技术（原书第三版）》 作者：Jiawei Han、Micheline Kamber、Jian Pei，机械工业出版社，2012

(3) 《数据挖掘导论》 作者：Pang-Ning Tang、Michael Steinbach、Vipin Kumar，机械工业出版社，2019

3. 技术咨询

潘 露 电话：13966007214

葛又铭 电话：15937151314

技术相关咨询：工作日上午 9:00-下午 17:00

全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛组委会

