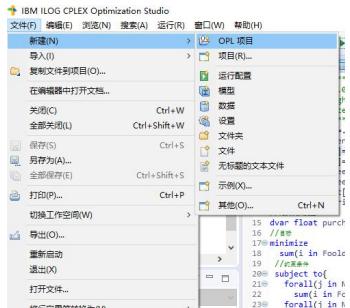
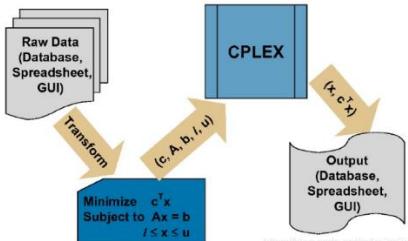


《典型运筹学问题与模型》教学设计

课程名称	CPLEX 上机实验（一）	学时	3
学情分析	授课对象为大数据实验班，该班学习风气良好，学生基础知识较为扎实，具备良好的数学和运筹学基础，对本课程有较好的认知水平，但大部分学生未接触过 CPLEX。学生思维比较活跃，具有很强的好奇心和进取心，心理特征较好。		
教学目标	<p>1. 教学目标旨在帮助学生熟悉使用 CPLEX 求解优化问题的基本编程方法，理解模型文件和数据文件的编写方式。学生将学习如何设置并求解简单的线性规划问题，包括最小化和最大化目标函数，掌握在 CPLEX 中编写模型文件和数据文件的具体格式与要求，从而形成对整个优化求解过程的全面理解。</p> <p>2. 通过实际案例和探讨，培养学生的自主学习能力和解决实际问题的能力，引导他们在探索过程中，积极尝试并创新模型的构建与调整。这不仅能提升他们的编程能力和逻辑思维，更能激发他们的研究兴趣与创造力。</p> <p>3. 教学中将融入思政教育，引导学生认识到优化问题在社会发展中的广泛应用，将数学优化理论和实践结合到国家经济建设、资源配置、可持续发展等重要领域中。通过分享国内外在优化领域的成功案例，增强学生的民族自豪感与社会责任感，使他们意识到作为未来科技创新和优化决策的参与者，应该为国家的科技进步和社会福祉贡献自己的智慧和努力。这样的教育目标不仅提升他们的专业能力，更培养他们成为具有责任感和使命感的优秀人才。</p>		
教学思想	通过运筹学和优化问题的讲解，增强学生对现代科技工具的理解，培养他们的责任感和科研精神。鼓励学生在使用算法工具解决实际问题时保持积极进取的态度，并在职业生涯中勇于创新。充分调动学生学习主动性和积极性，用讨论交流的方式引导学生梳理知识，将立德树人、德智兼修的思想融入课程教学中，提高学生专业能力的同时帮助学生树立正确的人生观、价值观。		
课程资源	<p>《Optimization Modeling with CPLEX》 – William L. Hightower 第 3 章</p> <p>《Operations Research: Applications and Algorithms》 – Wayne L. Winston 第 2 章</p>		
教学内容	<p>1. CPLEX 下载安装</p> <p>2. CPLEX 简介</p> <p>3. 掌握 CPLEX 基本操作：通过实践学习如何使用 CPLEX 软件进行数学优化建模及求解。</p> <p>4. 理解建模过程：了解如何将实际问题转化为线性或整数优化问题，并在 CPLEX 中进行建模和求解。</p> <p>5. 分析和解释结果：学会如何解释 CPLEX 提供的结果，并将其应用于实际问题的决策中。</p> <p>6. OPL 语言</p> <p>7. 如何调用 CPLEX</p> <p>8. 实例演示</p>		
教学重点与难点	重难点： CPLEX 的安装、基本操作界面介绍，编写模型文件和数据文件的步骤及基本关键字的使用。OPL 主要关键字，如何编写模型文件包括 定义数据、决策变量、目标函数、约束条件 ，如何编写数据文件		
教学方法与工具	<p>教学方法：本科主要采用任务驱动教学，过程中辅以启发提问、自主学习方法，通过具体问题任务驱动学生思考并动手操作，帮助他们掌握 CPLEX 工具的使用方法。</p> <p>工具：多媒体、板书</p>		

教学安排

教学环节	教师行为	预设学生行为	设计意图
情境导入与 CPLEX 简介（15分钟）	通过具体的物流优化问题引入，解释运筹学在现实中的应用场景，引导学生了解如何使用 CPLEX 软件求解复杂的优化问题。讲解 CPLEX 的安装步骤 ，展示 CPLEX 的基本界面，介绍模型文件、数据文件的作用及其相互关系。	学生听讲并记笔记，思考运筹学问题在现实中的应用场景，了解 CPLEX 的安装及基本功能。	通过具体的运筹学问题，激发学生对使用 CPLEX 解决问题的兴趣，帮助他们迅速熟悉软件环境。

	 <pre> 15 dvar float purch; 16 //... 17 int m; 18 sum{ i in Fc 19 //... 200 subject to{ 210 forall{ i in F 220 forall{ j in Fc 230 forall{ l in F 24 CSD(purch[i][j][l]) </pre>		
<p>知识讲授 (30分钟)</p> 	<p>CPLEX 的下载安装, CPLEX 简介, 包括为什么使用 CPLEX、CPLEX 基本界面介绍、处理流程介绍</p>		<p>关注讲解内容, 熟悉 CPLEX 简要介绍 CPLEX</p>
<p>知识讲授+上机实验 (90分钟)</p>	<p>1. 文件类型及作用包括数据文件、模型文件、设置文件、运行配置, OPL 主要关键字, 编写模型文件与数据文件</p>  <p>2. 详细讲解 OPL 语言的基本语法, 特别是决策变量、目标函数、约束条件的定义。根据一个线性规划实例演示如何新建项目文件、如何编写模型文件和数据文件</p> <pre> min x1 + 2 x2 + 3 x3 s. t. -x1 + x2 + x3 ≤ 20 x1 - 3 x2 + x3 ≤ 30 0 ≤ x1 ≤ 40 0 ≤ x2 0 ≤ x3 </pre>		<p>老师讲解完一种方法后, 学生上机操作。模仿教师的步骤创建线性规划模型, 运行并查看求解结果。在遇到问题时, 主动提问。</p>
<p>课堂练习 (30分钟)</p>	<p>提出一个物流问题的简化模型, 要求学生独立使用 CPLEX 进行建模和求解。学生上机操作(奶制品加工厂生产 A,B 两种牛奶例子)。</p> <p>在学生操作过程中, 教师巡回指导, 解答学生的疑问, 帮助他们纠正模型编写中的错误。</p>		<p>学生独立完成模型文件和数据文件的编写, 使用 CPLEX 求解问题, 并根据教师反馈修改模型。</p>
<p>内容总结 (5分钟)</p>	<p>对课堂练习过程中学生出现的问题进行</p>		<p>关注总结内容, 学生认真 通过总结回顾, 加强学生对本节课知</p>

	总结，回顾 OPL 语言的基本语法及 CPLEX 求解的基本步骤。	听讲并做好笔记，整理实验中的问题，明确下节课的学习目标。	识点的掌握，为后续课程的学习打下基础。
教学评价			形成性评价：通过课堂中的小测验、即时反馈、讨论参与等方式，实时评估学生的学习进度。这种评价方式注重过程，帮助教师在教学过程中发现学生的困难与不足，并及时进行调整。 总结性评价：在单元或课程结束时，通过考试、论文、项目报告等方式评估学生的最终学习成果。注重学生对知识的整体把握和实际应用能力。 过程性评价：通过观察学生在课堂中的参与度、作业完成情况、项目进展等过程性表现，综合评估学生的学习状态和进步。 结果性评价：结果性评价重点关注学生通过学习最终达成的成果，如期末考试成绩、项目完成情况等。这类评价能够反映学生的总体学习效果和能力发展。 课堂氛围活跃，学生积极回答问题，对知识点总结到位，知识掌握水平较好
预习任务	CPLEX 上机实验（二）中的练习题		
课后作业	完成 CPLEX 上机实验的操作报告，要求详细描述模型文件和数据文件的编写步骤及求解结果。		
板书设计	<p>主要关键字: string, float, int, range, dvar, Maximize/Minimize, subject to {}</p> <pre> graph TD A[CPLEX上机实验] --> B[CPLEX介绍] A --> C[安装与配置] A --> D[问题建模] A --> E[CPLEX求解流程] B --> B1[定义] B --> B2[功能特点] B2 --> B21[支持求解大规模线性和非线性问题] B2 --> B22[提供Python、Java、C++、MATLAB等接口] B2 --> B23[高效的求解器，适用于工业应用] B2 --> B24[常见应用] B24 --> B241[物流优化、生产调度、金融规划、资源分配等] C --> C1[安装步骤] C --> C2[设置环境变量] C --> C3[配置集成开发环境] C --> C4[许可与授权] D --> D1[变量声明] D --> D2[模型定义步骤] D2 --> D21[目标函数设置] D2 --> D22[约束条件建立] D --> D3[Python API] D --> D4[建模工具] D4 --> D41[OPL] D4 --> D42[MATLAB接口] E --> E1[问题初始化] E --> E2[使用addVars添加决策变量] E --> E3[使用setObjective定义目标函数] E --> E4[使用addConstraints添加约束] E --> E5[求解问题] E5 --> E51[使用solve()函数运行求解器] E --> E6[获取解] E6 --> E61[提取最优解：决策变量值、目标函数值] E6 --> E62[分析对偶值、影子价格等] E --> E7[求解结果分析] E7 --> E71[分析最优解的可行性与稳定性] E7 --> E72[计算时间复杂度和迭代次数] </pre>		