

课程名称：航天器智能任务规划与优化技术

一、课程编码：0100037

课内学时： 32 学分： 2

二、适用学科专业： 航空宇航科学与技术专业的硕士、博士

三、先修课程： 航天器姿态动力学与控制、航天器轨道动力学与控制

四、教学目标

通过本课程讲解，学习航天器智能任务规划与优化技术，了解未来航天器在轨智能自主控制技术的发展趋势，提高对航天器前沿自主技术的理解，掌握智能任务规划和优化的核心思想及基本算法，提升智能控制软件编程能力，并能够使用相关知识建模方法和规划技术对现实问题进行建模求解。

五、教学方式

授课

六、主要内容及学时分配

- | | |
|-------------------------|------|
| 1. 导论 | 2 学时 |
| 1.1 智能任务规划技术定义 | |
| 1.2 自主任务规划技术研究内容及发展 | |
| 1.3 自主任务规划及优化技术在航天器上的应用 | |
| 2. 经典自主任务规划原理 | 4 学时 |
| 2.1 经典规划知识表示方法 | |
| 2.2 状态空间规划 | |
| 2.3 规划空间规划 | |
| 2.4 常用的智能规划方法 | |
| 3. 航天器任务规划知识表示方法 | 4 学时 |
| 3.1 知识表示和推理方法 | |
| 3.2 规划知识表示内容和描述逻辑 | |
| 3.3 时间区间和约束表示 | |
| 3.4 航天器规划知识表示情景实例 | |
| 4. 航天器任务规划中的时间处理及规划技术 | 5 学时 |
| 4.1 时态参照和关系 | |
| 4.2 定性时态关系 | |
| 4.3 定量时态关系 | |
| 4.4 时间约束处理原理及方法 | |
| 4.5 基于多时间约束的航天器任务规划方法 | |
| 5. 航天任务的启发式规划技术 | 4 学时 |
| 5.1 启发式概念 | |
| 5.2 规划中启发式信息设计 | |
| 5.3 规划空间规划的启发式信息 | |
| 5.4 组合启发式任务规划技术 | |
| 5.5 启发式航天器任务规划系统设计 | |
| 6. 航天器多智能体规划 | 4 学时 |
| 6.1 多智能体规划问题 | |

- 6.2 规划智能体协商技术
- 6.3 多智能体规划方法
- 6.4 多智能体规划应用及发展
- 7. 航天器接近轨迹规划与优化技术 4 学时
 - 7.1 轨迹规划问题描述
 - 7.2 接近轨迹规划方法
 - 7.3 时间最优的交会轨迹规划
 - 7.4 基于遗传算法的接近轨迹规划与优化
- 8. 自主姿态规划与优化方法 5 学时
 - 8.1 多约束姿态规划问题
 - 8.2 姿态约束描述
 - 8.3 基于 RRT 的航天器姿态规划方法
 - 8.4 多约束自主姿态规划与优化方法

七、考核与成绩评定

考核：航天器任务规划系统设计与实现（50%），平时成绩（50%）

八、参考书及学生必读参考资料

1. Malik Ghallab, Dana Nau, Paolo Traverso . Automated Planning: Theory and Practice [M]. 北京：清华大学出版社，2004. （姜云飞，杨强，凌应标 等译）
2. 谷文祥，殷明浩，徐丽等. 智能规划与规划识别 [M]. 北京：科学出版社，2010.
3. Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach [M]. United States of America: Prentice hall, 2010.

九、大纲撰写人：徐瑞