

# 无人系统设计

课 程：软件工程专业-专业实践类课程

学 分：3

总课时：48

课程参考教材：

《认识飞行（第二版）》 / 《Understanding Flight, 2<sup>nd</sup>》

作者：David F. Anderson, Scott Eberhardt

译者：周尧明（2019年） / 韩莲（2011年）

北京联合出版公司2019.07 / 航空工业出版社2011.01

授课教师：王赓

课程助教：李旭辉、蒋李康、方俊杰、张源娣、范文婷、曹恺洋、杨道

## 课程主要内容

### (1) 认识飞行

- ▣ 牛顿力学（作用力与反作用力）
- ▣ 刚体转动（转矩、陀螺、进动） / 大学物理基础

### (2) 认识多种多样的无人飞行系统

- ▣ 飞行原理
- ▣ 动力技术（螺旋桨、喷气式）

### (3) 控制技术

- ▣ 飞行操纵原理（机翼、襟翼、旋翼、尾桨、自动倾斜器）
- ▣ 作动器（电动机、舵机（PWM调制））
- ▣ 传感器（电子指南针、加速度计、陀螺仪、GPS、高度计、高速相机、全景相机、……）
- ▣ 电子控制器（PID算法、飞行控制原理与算法）

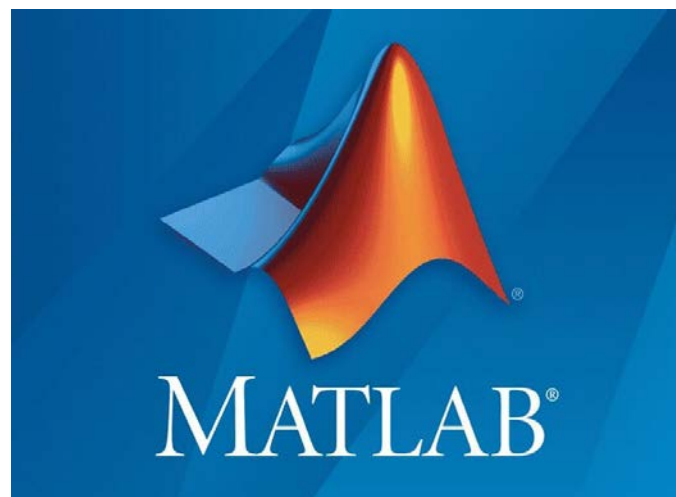
### (4) 飞行性能（飞行性能指标体系、稳定性、可靠性、易操作性）

## 课程主要内容

- (5) 基于4旋翼、固定翼模型机的认知验证实验  
(含早期自由组合发现学习过程)
- (6) 仿真技术
  - ▣ 飞行器建模 (动力学、运动学) / 大学物理基础、高等数学
  - ▣ 软件技术 (Unity3D、MATLAB/Simulink)
- (7) 仿真技术实践 (半实物)
  - ▣ **Dog Fight** (狗斗) 战机模拟格斗对抗系统
  - ▣ 软件技术 (Unity3D、MATLAB/Simulink、图像处理技术、人工智能AI技术、计算加速技术 .....
- (8) 发挥想象力和所学的自由拓展设计 (理论设计/尽量据情实验验证)
- (9) 课程综合设计与答辩

## 课程相关支撑软件技术

### ■ MATLAB/Simulink



### ■ Unity3D



# MATLAB

- MATLAB是 matrix & laboratory 两个词的组合，意为矩阵工厂（矩阵实验室）。
- 主要面对科学计算、数据可视化以及交互式程序设计的科技计算环境。
- 它将数值分析、矩阵计算、科学数据可视化以及非线性动态系统的建模和仿真等诸多强大功能集成在一个易于使用的视窗环境中，为科学研究、工程设计以及必须进行有效数值计算的众多科学领域提供了一种全面的解决方案。
- Simulink 是 MATLAB 的核心
- S函数，又是Simulink 的灵魂

## MATLAB

- MATLAB交大授权正版下载地址：
- <http://lic.si.sjtu.edu.cn/Default/index>



### MATLAB（在线授权版）安装授权操作说明

MATLAB是MathWorks公司出品的商业数学软件，用于数据分析、无线通信、深度学习、图像处理与计算机视觉、信号处理、量化金融与风险管理、机器人，控制系统等领域。MATLAB（在线授权版）适合校园网连线状态下获得授权使用，公网环境下也可通过开启交大VPN获得校内IP后授权使用。目前本平台可提供的最新版本为2020b，还可提供2020a，2019b和2019a，更早版本请至Mathworks官网自行下载。MATLAB支持Windows、Linux和MAC操作系统。本安装授权说明以Windows为例，适用于当前可提供所有版本。

☆4 5989

## Unity (3D游戏引擎)

- 一种实时3D互动内容创作和运营平台。
- 包括游戏开发、美术、建筑、汽车设计、影视在内的所有创作者，借助Unity将创意变成现实。
- Unity平台提供一整套完善的软件解决方案，可用于创作、运营和变现任何实时互动的2D和3D内容。
- 支持平台包括手机、平板电脑、PC、游戏主机、增强现实和虚拟现实设备。
- 另一强劲竞争对手是Unreal Engine。

## 课程实践平台

- 采用 MATLAB/Simulink + Unity3D
- 几个示例及说明
- 实践平台接口构成
- 要求同学们尽早尽快熟悉Simulink/MATLAB应用



## 课程主要内容

### (1) 认识飞行

- ▣ 牛顿力学（作用力与反作用力）
- ▣ 刚体转动（转矩、陀螺、进动） / 大学物理基础

### (2) 认识多种多样的无人飞行系统

- ▣ 飞行原理
- ▣ 动力技术（螺旋桨、喷气式）

### (3) 控制技术

- ▣ 飞行操纵原理（机翼、襟翼、旋翼、尾桨、自动倾斜器）
- ▣ 作动器（电动机、舵机（PWM调制））
- ▣ 传感器（电子指南针、加速度计、陀螺仪、GPS、高度计、高速相机、全景相机、……）
- ▣ 电子控制器（PID算法、飞行控制原理与算法）

### (4) 飞行性能（飞行性能指标体系、稳定性、可靠性、易操作性）

## 课程主要内容

- (5) 基于4旋翼、固定翼模型机的认知验证实验  
(含早期自由组合发现学习过程)
- (6) 仿真技术
  - ▣ 飞行器建模 (动力学、运动学) / 大学物理基础、高等数学
  - ▣ 软件技术 (Unity3D、MATLAB/Simulink)
- (7) 仿真技术实践 (半实物)
  - ▣ **Dog Fight** (狗斗) 战机模拟格斗对抗系统
  - ▣ 软件技术 (Unity3D、MATLAB/Simulink、图像处理技术、人工智能AI技术、计算加速技术 .....
- (8) 发挥想象力和所学的自由拓展设计 (理论设计/尽量据情实验验证)
- (9) 课程综合设计与答辩

# Question & Answer

任何疑问和建议，请不要犹豫！

王 赓: [wgeng@sjtu.edu.cn](mailto:wgeng@sjtu.edu.cn)



谢 谢！

