



Universiti Sains Malaysia

Universiti Sains Malaysia

马来西亚理科大学

2023 Summer Study Programs

2023 年暑期访学项目

Robot Intelligence

机器人智能技术

学校简介

马来西亚理科大学，简称“理大”，成立于1969年。是大马建立的第二所公立大学，也是大马国内公认的排名第二的老牌名校。是一所全球顶尖大学，它的医学、理学、工程学领域享誉世界。马来西亚理科大学在2023年QS世界大学排名中位列全球第143位，排名与之相当的中国大学有同济大学（QS全球212位）、哈尔滨工业大学（QS全球217位）和中山大学（QS全球267位）。



2005年6月29日，USM被联合国大学指定为可持续发展专业技术教育的区域中心，成为继日本、加拿大、西班牙、太平洋岛国家、荷兰和德国等中心外的全球第7个区域中心。

校园规模庞大、环境优美，被誉为亚洲的花园大学。USM拥有主校区（槟岛）、工程校区、医学校区三个校区，学校教师多具有美、英、澳、新等世界教育前沿国家的教育和学术研究背景。现有本科生和研究生共33000多人。



项目介绍

课程时间：

1、两周：2023年8月9日-24日，其中9,10,11,14,15,16,21,22,23,24号为规定课程时间，共10天，其他时间学生可自由安排活动。

2、定制四周（35人成团）：2023年8月1日-8月29日，具体安排以实际为准。

*具体出发、返回时间将依据航班情况和时差而定。

课程目的：培养具有全球竞争力的机器人领军人才，提升学生科研创新能力和实践能力。

项目信息：

1.花园式的大学环境，体验大马国内公认的排名第二的老牌名校的相关课程；

2.两周项目核心教学时长约42小时，课程由USM航空航天学院或电子电气工程学院高素质和经验丰富的教员授课，教师大多具有美、英、澳、新等世界教育前沿国家的教育和学术研究背景；

3.课程以外设置相关课外文化和社会活动，包括社团活动、现场参观等，包含以下内容：

- 获得USM专属书包、名卡、学习资料和T-shirt
- 与USM学生领袖一起进行日常的娱乐、文化和社会活动，体验马来西亚校园社团活动



课程内容 (共 2 个大主题) :

主题 1: 机器学习 Machine Learning

本课程是关于机器学习的入门课程, 将涵盖监督学习框架 (分类和回归)、无监督学习框架 (聚类和降维、核方法) 中的机器学习问题, 以及特征选择、降维、优化、神经网络和深度学习。本课程旨在促进学生对机器学习理论、实践及其相关知识的理解。

通过学习, 学生将能够很好地理解机器学习的基本问题和面临的挑战, 理解数据类型、模型选择和模型复杂性; 领会机器学习各个算法及其之间的基本数学关系, 以及监督和非监督学习的范式; 能够在多个实际应用中设计和使用常规的机器学习算法。

教授简介:



Dr. Mohd Shahrime Mohd Asaari

物理科学方向博士, 毕业于比利时安特卫普大学

现任 USM 电气和电子工程学院的高级讲师

研究方向包括图像处理、计算机视觉、机器学习和近距离高光谱成像。



Prof. Ir. Ts. Dr. Shahrel Azmin Suandi

信息科学博士, 毕业于日本九州工业大学

现任 USM 电气与电子工程学院教授

研究方向包括基于人脸的生物识别技术, 实时物体检测和跟踪, 以及

使用深度学习的模式分类。

主题 2: 机器人智能控制 Robot Intelligent Control

本课程是关于机器人智能控制的入门课程。将涵盖移动机器人中的机器人智能控制 (动力学、导航和定位)、视觉伺服系统(基于视觉和机器学习的控制)和强化学习。本课程旨在促进学生对机器人控制理论、实践及其相关知识的理解。

通过学习, 学生将能够理解机器人智能控制的基本问题和面临的挑战; 能够整合计算机视觉和人工智能的知识, 运用于机器人控制架构中; 能够使用计算工具有效解决实际控制问题。

教授简介:



Dr. Ho Hann Woei

航空航天工程博士, 毕业于荷兰代尔夫特理工大学
现任 USM 航空航天学院高级讲师、无人机实验室主任
研究方向包括微型飞行器的控制, 基于视觉的微型飞

行器控制策略, 机器学习, 计算机视觉, 以及状态估计。

Dr. Zhou Ye



本科和硕士毕业于西北工业大学, 航空航天工程控制
与仿真博士毕业于荷兰代尔夫特理工大学, 现任 USM
航空航天学院高级讲师, 荷兰代尔夫特理工大学航空
航天工程学院客座研究员

研究方向包括非线性控制、自适应控制、强化学习、智能控制、导航制导等。



参考课程表

Time	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
Morning			Open Ceremony & Academic Course	Academic Course	Academic Course
Afternoon			Campus Tour		Academic Course/Workshop
Time	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
Morning	Academic Course	Academic Course	Academic Course	Free Activities	Free Activities
Afternoon		Academic Course/Workshop		Free Activities	Free Activities
Time	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
Morning	Academic Course	Academic Course	Academic Course	Academic Course	
Afternoon	Library Visit/Workshop		Academic Course/Workshop	Closing ceremony	

*预计在马来西亚理科大学工程校区上课，课程安排以实际为准。

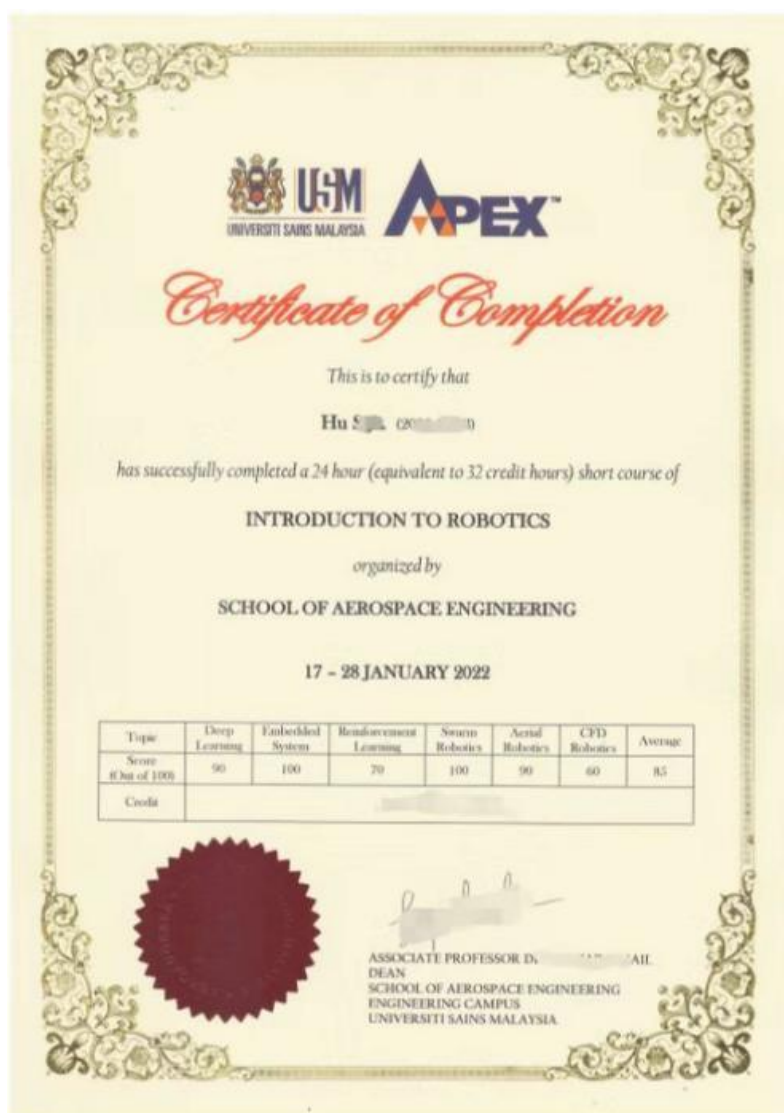
关于食宿：

入住当地学生宿舍(一般为两人间)，上课期间含早餐、午餐及下午茶，其余时间餐费自付。

申请条件

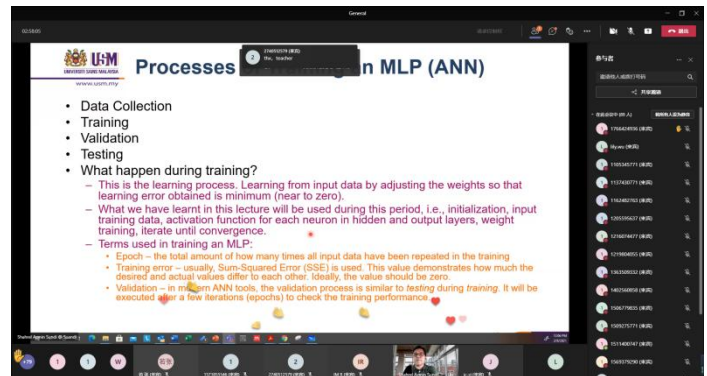
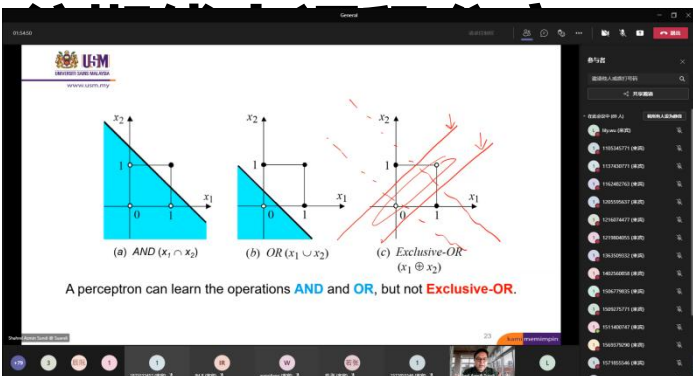
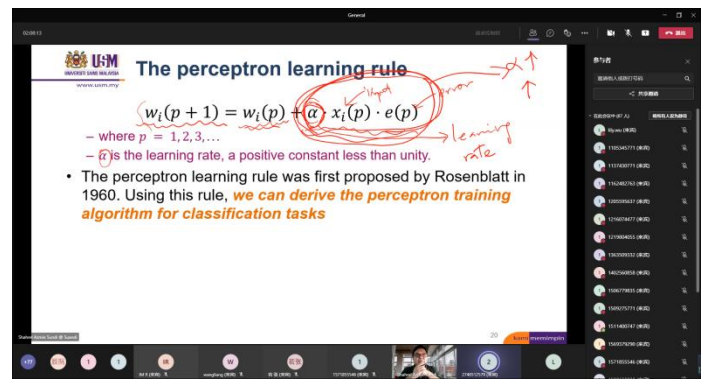
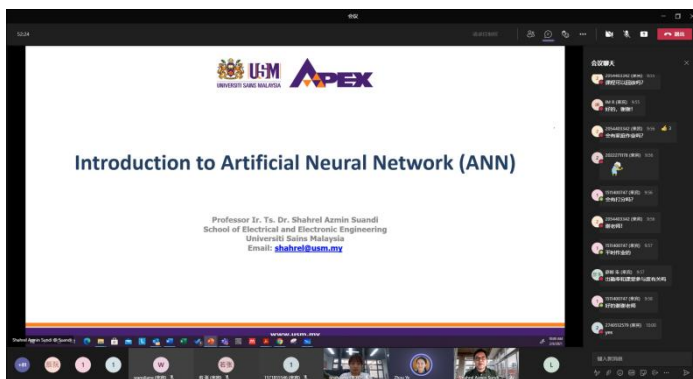
1. 全日制本科生、研究生；
2. 英语听说读写有一定基础，能接受全英文授课，通过项目部面试；
3. 遵纪守法，自觉维护国家形象和学校名誉。

项目组成员完成课程后可获得 USM 航天航空学院颁发的结业证书。世界名校的短期课程结业证书可作为申请海外名校留学的重要背景材料之一。





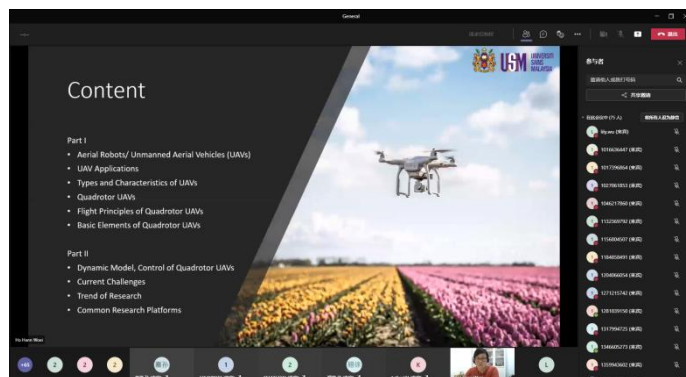
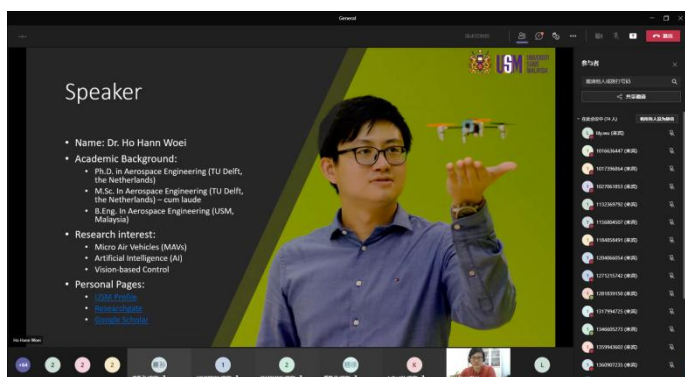
项目学生反馈（线上课程）：



Artificial Neural Networks

今天的课程主要讲的是关于机器学习方面的，涉及深度学习神经网络这块较深，首先是系统介绍讲解了神经网络的构成，包括生物学习上的神经元，轴突，树突等从而演变到机器神经网络。关于机器训练，很重要的两个值就是 w 权值以及 b 偏移量，这里就是 w 一般也是在 $-0.5 \sim 0.5$ 这个范围中。系统来说，输入层有四个部分，下面就是隐藏层，一层或者两层与具体实践的训练有关，最后是输出层，这里就像是生物细胞中的神经元，由此而得到的启发。对于这节课，其实我个人大部分都是听懂的，因为我这一年做的一个项目就是和深度学习神经网络这方面联系很深，不过我偏重的是 CNN，但是 ANN 和 CNN 联系也很相近，理解起来难度也不是特别大，我觉得最难的是如何去实操训练这部分，就是写代码这部分，对我来说还是挺头

疼的，不过我觉得这节课还是有很多新的收获，巩固的同时也有不少新的感悟。——申同学



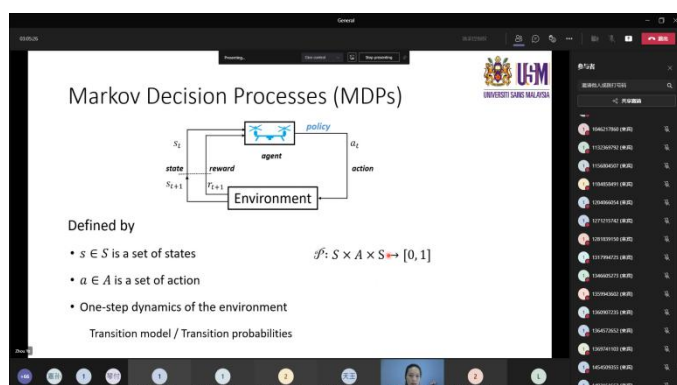
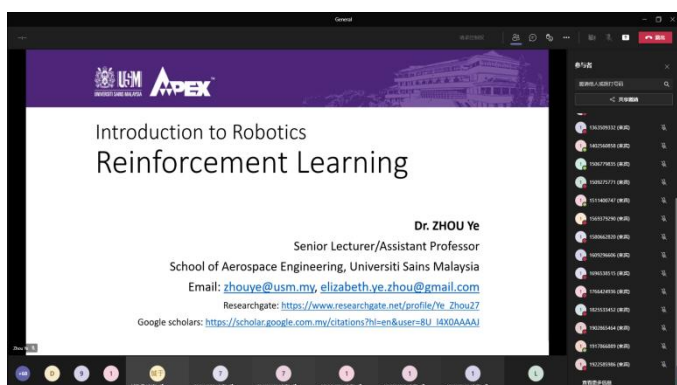
Swarm robotics

在今天的 Dr. Wan 老师的课堂中，他首先给我们介绍了机器人的背景，在公元 10-70 年的时候就已经有了由旋转齿轮驱动的机器人，后面又讲了 The Writer Automaton 和 Automata, human-like figures run by hidden mechanisms，这让我第一次认识到原来机器人的起源并没有我想象得晚，而是在比较早的时候就有了这种由机械零件组成和用巧妙的方法做出的机器结构。后面老师又讲了机器人概念的起源和机器人的发展历史，介绍了感觉-计划-行为模型，让我对机器人结构的原理有了更深入的了解。之后老师用蚂蚁和蚁群的生动的例子来让我们了解群体智能这个概念。蚂蚁不聪明，蚁群才聪明这个例子让我理解了智能不可能单通过一个比较简单的个体来实现，是要通过将一个个简单的个体组合起来，才有可能来实现智能，就如同我们的人体的免疫系统是由许多细胞组成才能有保护我们的功能。——居同学

Aerial robotics

今天是 usm 课程的最后一天，博士为我们介绍了有关空中机器人的第二部分，飞行原理，基本特点等等。老师为我们引入了一个动态模型，并运用空间几何的图解方式给我们详细计算和演示了空中无人机的飞行参数。同时他讲解了有关控制模块，由此可知空中机器人的基本飞行方式和飞行原理。通过 2D 四旋翼飞行无人机的控制模块，我了解了空中无人机的飞行方式和参数。同时他也提出了当前无人机面临的挑战。Gps 定位系统在无人机上的精确应用，基本的避障功能，精确着陆，无人机群协作系统，故障检测和容错控制。他相应的构思了解决方案，以及提出了当前的研究趋势，应用外部系统来完善和解决当前遇到的问题。通过多种方案来完成自主导航和避障的能力。配合机载的系统完成精密着陆，协作系统等等。今天我的这个课程也到此结束了，在 10 天的学习中了解了不同领域的知识，不仅增长了我的见识，同时也完善了我思考问题的方式。

——黄同学



Reinforcement Learning 课堂小结

在这两天里周教授给我们介绍了强化学习的相关知识(Reinforcement Learning), 让我受益匪浅。在第一天的课程中, 周教授主要介绍了强化学习的基本概念和方法, 以及 Markov 决策过程等。周教授通过机器人如何到达最终目标的简单例子, 由浅入深地告诉我们强化学习中除 agent, environment 之外的四个元素, 即 Policy, Reward function, Value function 和 Model, 以及有关强化学习的各种方法。其中令我印象深刻的就是在讲解有关蒙特卡洛方法(Monte Carlo Methods)时, 周

往期线上课程分享