



2022 年智能感知主题国际暑期学校

成果汇报册



>>> 目录

项目一.....	1
项目二.....	8
项目三.....	13
学员名单.....	17
活动剪影.....	18



项目一

Artificial Intelligence and Challenges in Machine Learning and Data Sciences

项目简介：本国际暑期学校的目标是以现代智能感知、检测与数据处理理论为指导，合理应用电子、计算机、人工智能、机械、自动控制、通信、信息处理等各专业领域的知识，将传统传感的信号采集推向智能传感，将传统测量的信号分析推向智能数据分析，显著提升仪器类人才的人工智能跨学科技能。课程拟从面向生物医学等应用的传感物理原理、传感系统设计、传感数据的智能处理等角度出发，在仪器科学、数据科学与计算机科学等学科交叉前沿方向选取适当的模型案例作为载体，介绍相关领域的最新研究成果，提升学生对知识的理解，强化学生对知识的运用，展示智能传感技术在实际应用中的重要性。本课程的特色是理论与应用并重，并体现跨学科交叉融合。该课程将提供人工智能的概述，并讨论机器学习和深度学习的相关研究问题。在介绍不同的机器学习技术的同时，也将讨论智能医疗等应用中的相关问题。



日程安排

Time	Topic
July 7 8:30am~11:30am	Artificial Intelligence outline
	Machine learning
July 8 8:30am~11:30am	Supervised Learning (SL)
	No-Supervised Learning (NSL)
July 8 1:00pm~4:00pm	SL-Decision Tree
	SL-Bayesian Network
July 11 8:30am~11:30am	SL-Neural Network
	SL-Support Vector Machine
July 12 8:30am~11:30am	Discussion on for linear and non-Linear Data
	NSL and SL: Clustering
July 13 8:30am~11:30am	K-means
	DBSCAN, C-Means
July 13 1:00pm~4:00pm	Data mining, Streaming
	Semi Supervised Learning
July 14 8:30am~11:30am	Deep learning
	Discussion and Examinations

学生感想汇报

22020105 胡路遥

在本次国际暑期学校的课程中，来自日本岩手县立大学的 Fujita 教授向我们介绍了人工智能的概述，讨论了机器学习和深度学习的相关研究问题。

课堂中，我对基本概念的理解得到比较大的提升，但是关于算法的介绍部分，由于自身储备知识欠缺以及英语理解水平问题，对算法的研究仍然不够深刻，学习成果不够理想，仍然需要在课后增加相关论文和材料的阅读量，不断学习。

总体来说，本次机器学习的课程仍然让我受益匪浅，教授的讲解也很有吸引力，非常感谢 Fujita 教授对于机器学习领域的介绍和知识传授以及助教老师的沟通工作。

22020117 林尤华

本次课程的整体重点集中在机器学习中的监督学习领域，包括两种基本问题，即预测和分类，前者针对连续取值空间，后者针对离散取值空间。就分类问题而言，教授讲授了决策树、KNN 算法、贝叶斯网络原理等内容，就预测问题而言，我们学习了线性回归（包括包含正则化项的岭回归和 Lasso 回归）、Logistic 回归等。此外，我们还学习了常用于小样本数据分析的支持向量机 SVM。课程还重点介绍了神经网络，教授抓住两个关键点即前向和反向传播，对神经网络进行了深度解析。

另外，课程还就半监督学习、无监督学习的相关课程内容进行了讲解。综上所述，在本次暑期学校中，我系统性地学习了机器学习领域的基础知识，结合之前的轨迹预测项目经验，对于人工智能有了更加深刻的理解，并动手实践了一个 BP 神经网络用于二分类，对于神经网络的实践也有了更加深入的认识。

22020119 马林泽

在本次国际暑期学校的课程中，我学习了机器学习的起源、基本概念及其应用方向，了解了监督学习（SL）与无监督学习（NSL）的理论及方法，初步学习了决策树、贝叶斯网络与 KNN 等算法，并对神经网络和支持向量机有了初步的认识。此外，还对线性和非线性数据在机器学习与模式识别中的处理方法，对聚

类以及 k 均值聚类算法、DBSCAN 聚类算法以及 C 均值聚类算法有了一定的了解，并初步了解了机器学习与模式识别在数据挖掘、流媒体、半监督学习上的应用。

课程所授内容对于入门者而言非常生动形象，清晰易懂。在课程中我面临的巨大挑战是英语授课导致的一些学习上的障碍，例如对于全新概念在英文环境下学习时无法听懂或者难以理解。尽管如此，我的收获依然很大，通过这门课，我对机器学习与模式识别有了较为系统的初步认知，增强了我对机器学习方向的兴趣，为我未来的学习指明了一个非常好的方向。

希望学院可以更多的开设此类国际暑期学校。

22020205 马煜城

首先，Fujita 教授是一个平易近人的老师，上课一丝不苟，下课还会和同学们进行亲切的交谈，上 Fujita 教授的课总是很有趣并且能学到很多东西。可以说，教授十分负责，每次上课都有大量的资料发给大家，包括视频、书籍等等，还特意强调大家不要外传，可以看出教授对于知识的保护以及对我们的负责。当然，这次全英文授课也是很大的挑战，在面对老师全英文教学的同时还会遇到许多专有名词，教授虽然会很耐心地讲解其中一些词汇是什么意思，但是我认为自己应该先对其进行充分地了解，这样在上课时才能更专心地去听教授讲解核心而非对这个词是什么意思煞费脑筋，同样的，大量的英语视频也给学习“模式识别”这门课带来了巨大的挑战，我认为经历这次学习后，我能更加融入外教的教学氛围中去了。

最后，教授的日本学生也是很棒的一位学生，就是有些日式英语的发音听起来属实有点费劲，不过可以看得出日本学长对于他所讲述的东西十分负责，耐心且富有激情。总之，这次暑期课程的确令我收益匪浅。

22020206 张子哲

听了六节线上课，我学到的不仅是知识，还感受到了文化的魅力。教授是加拿大人，英语作为他的母语，自然是清晰而流利但是我在课堂之中时常能听到穿插着熟练的日语，我个人觉得非常有意思（我能听得懂常用日语）。我相信这才是暑期线上交流的意义，不仅仅是只是的传授，更是文化的碰撞。同时我也见到了，中国授课模式与外国授课模式的巨大区别，中国式的课程更多专注于知识本身，而教授的授课是引导式的，他用有趣的视频和生动的讲解，向你介绍原本深奥与枯燥的知识。我觉得兴趣是学习的最好动力，教授的课就开启了我的兴趣，这是我觉得我最大的收获。

教授非常和善、体贴关心学生。他每节课会关心我们的情况，知道南京天气热，会提醒我们多喝水；早上怕我们困，会提醒我们喝点茶或者咖啡；还会和我们分享奥运会的故事。这是一种亦师亦友的感觉，让人感觉非常之亲近，面对还是有些许困难的语言障碍时，也会想要尽力地去听懂教授的话语。

我觉得这次暑期线上交流对我来说是一次很棒的经历！

22020207 张正宇

坦诚来说，在第一次看到这门课的名字 **Artificial Intelligence and Challenges In Machine Learning and Data Sciences** 时，我对它的态度是既好奇又犹豫，好奇的是对于人工智能和机器学习这一我们从未接触过的领域，教授将用什么样的方式教什么样的内容；犹豫的是对于这一我几乎从未了解过的内容，全英文授课的方式是否会过于困难。不过，在上了第一次课程之后，我就打消了这一顾虑，尽管教学的内容颇具深度，但教授用十分清晰的语言从易到难地为我们介绍了一个个关于机器学习的陌生概念。同时，作为我进入大学以来的第一门真正意义上的外教课，英文授课的形式不仅没有太影响我的理解，还使得我上课时更加地专注。可以说，这一个月来的课程对我来说是别开生面的。

总而言之，这门课既给了我良好的上课体验，也让我收获颇丰，十分感谢为这门课付出了的教授和助教。

22020305 钟恩

暑期学校课程关于人工智能进行一定的介绍，并讨论了机器学习和深度学习的相关问题，我从毫无了解到稍微建立起了一点点概念，收获有之。**Supervised Learning**（监督学习）作为机器学习的一种，可以对输入量对应的结果进行预测得到输出量。监督学习训练过程其实就是根据已有的数据集，知道输入与输出的结果之间的关系，然后根据这种关系训练得到一个最优的模型，而且训练数据即有特征又有标签。监督学习的使用取决于我们的预期和数据准备。我们的目的是对一个已知输入进行预测、且我们的数据准备有标签和特征两部分。

第一次上外教课，**fujita** 教授认真负责，尽力让我们听懂，助教也总站我们角度为我们考虑，非常感谢他们。这个课程让我有了直面国际高校老师，体验国外教学的机会，很有意义。

22020309 冯嘉彤

Mr Fujita 老师，他和蔼可亲，上课风格幽默风趣，英语发音标准，上课丝毫没有想象中那般难以理解，是位值得尊敬的教授。

同时老师还请到了他的学生为我们精细化地分析了(No-)supervised learning 等难以理解的概念，同作为学生的他更明白我们初接触这门课程的难点，从而在我们第一次遇到疑难概念时为我们排除了困惑。

在大二的暑期学校，我有幸能选到 AI and challenges in machine learning and data science 这门限选课程，学到了很多知识。起初我是冲着外语教学选择的这门课程，希望借助这次机会直接对话国际高校老师，体验国外教学的同时培养自己的英语水平。而当我接触了这门课程，在短短几周时间里我学到了许多专业课里学不到的实用性知识。大二下当我接触课题“辐射源信号分选与个体识别”时，对于其中所用到的 K-means 和 DBSCAN 一脸茫然。通过这门课程，外教老师生动而详细地讲解让我对机器学习和数据科学中存在的 AI 和挑战有了更加深入的认识。

希望学院能开设更多外语或双语教学的双选课，让我们有机会开阔自己的眼界，体验与往常不一样的教学体验！

22020310 袁磊

我在春季学期选了人工智能学院的机器学习课程，但是由于这门课才第二年开课，教学体系很混乱，导致机器学习的知识基本全靠自学，有很多知识盲区。所以我想在暑期学校把理论知识都巩固一下，于是我来到了 Fujita 教授的人工智能与机器学习课程。

课程的难度主要在语言上，很多专业词汇用中文讲出来都不一定能懂，更别说英文了，好在基础知识我已经学过一遍，所以跟上老师的进度还不成问题。我的收获主要体现在一些细节上，比如在误差判定方面， True/False 与 Positive/Negative 的区别；对应的校验误差和校准误差的区别；以及 ROC 误差曲线与 AUC 面积的概念。这些知识点我原来都无法区分，但是上了这节课后我都能理解到了。类似的还有 Mean-Shift 和 DBSCAN 聚类、核方法的支持向量机。

22020315 王定方

人工智能是计算机科学的一个分支，它企图了解智能的实质，并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器，该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。

机器学习与数据科学中的人工智能与挑战这门课的学习,让我知道了人工智能从诞生发展到今天经历了一条漫长的路,许多科研人员为此而不懈努力,让我了解接触到现代许多先进前人的机械学习知识和技术成果。外教教授也非常和蔼可亲,与我们亲切交流,解答我们的疑惑,让我对机器学习与数据科学中的人工智能与挑战有了更进一步的认识。

22020314 孔晟硕

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。

通过此次课程的学习,我感受颇深。人类正向信息化的时代迈进,信息化是当前时代的主旋律。信息抽象结晶为知识,知识构成智能的基础。因此,信息化到知识化再到智能化,必将成为人类社会发展的趋势。人工智能已经并且广泛而有深入的结合到科学技术的各门学科和社会的各个领域中,她的概念,方法和技术正在各行各业广泛渗透。而在我们的身边,智能化的例子也屡见不鲜。在军事、工业和医学等领域中人工智能的应用已经显示出了它具有明显的经济效益潜力,和提升人们生活水平的最大便利性和先进性。在此次课程结束后,我会努力的去通过资料查询等途径,更广泛更深度的了解机器学习与数据科学中的人工智能与挑战,努力开拓视野并与自己的专业知识相结合,努力成为优秀的综合性领军人才。

项目二

AI-Based Applications in Control Systems

项目简介：本暑期学校课程包括一系列关于基于人工智能(AI)的自治系统的研讨。自治系统是一种智能系统，它基于对世界，自身和环境的了解和理解，独立地计划并采取行动来实现目标。与自动化系统的主要区别在于，它是为响应未预先编程的情况而设计的。因此，自治系统被认为是固有的，不可简化的人工智能机器人。由于这种性质，应开发关键功能要素，例如包括感知、计划、行动、社交能力和反应性，并将其应用于自主系统。本课程将介绍启用了这些关键功能元素的应用程序，尤其是使用人工智能的应用程序。在一系列研讨会中，还将介绍从这些应用程序中学到的经验教训。此外，将请学生以批判的方式讨论自主系统 AI 的挑战和问题。本课程的主要重点是扩大学生对自治系统 AI 的知识和了解，并讨论学生可能在不久的将来探索的可行研究方向。



日程安排

日期	内容
Aug 1 16:00pm~18:30pm	Introduction – part 1.
	Introduction – part 2.
Aug 4 16:00pm~18:30pm	Swarm intelligence – part 1
	Swarm intelligence – part 2
Aug 8 16:00pm~18:30pm	Introduction to reinforcement learning - part 1
	Introduction to reinforcement learning - part 2
Aug 11 16:00pm~18:30pm	Flight control using reinforcement learning - part 1
	Flight control using reinforcement learning - part 2
Aug 16 16:00pm~18:30pm	Flight control using reinforcement learning - part 3
	Flight control using reinforcement learning - part 4
Aug 18 16:00pm~18:30pm	Decision making - part 1
	Decision making - part 2
Aug 22 16:00pm~18:30pm	Decision making - part 3
	Decision making - part 4
Aug 25 16:00pm~18:30pm	Perception - part 1
	Perception - part 2

学生感想汇报

22019226 苏喆

这一次网上课程的学习让我也学习了解了很多关于人工智能方面的知识，受益匪浅。对于人工智能这个大热的话题，我在此之前了解并不多，这一次网上教学外教老师通过主要对这方面概念的讲解和一些视频等生动地让我了解到了人工智能的入门概念和在生产控制中的一些应用。同时通过英文教学，也提高了我的英语听说水平。唯一不足可能是对于这一方面我的学习很少加之是英文教学，所以老师在课堂上所讲的内容不能很快地消化，这也是我应该提高与进步的地方。

22019208 任雨鸥

AI control 这门课主要教授了关于控制与强化学习算法的知识，前几节课概述了一些算法与应用，后面则对一些算法进行深入的讲解与研讨。

这门课用英文教授，这导致我在上课时并不能完全跟上进度。加之时间偶与暑期学校的安排冲突，使我不得已错过一些课时。但教授的讲解非常细致，不仅课程内容深入浅出，还会结合生活举一些有趣的例子帮助我们理解，在课后也会一一询问我们没有听懂的地方并详细解答。每节课固定的研讨环节也给我们自主思考、讨论的机会，让我们从被动地接受知识变成了主动去探索，上课体验很棒。

之前在 srtp 项目中对机器学习有了一定的了解，但很多地方一知半解，这门课帮助我完整了知识体系，对之前的项目有了很多新的感悟，使我收获很多。

22019121 付泓豪

因为原本便计划硕士阶段出国留学，所以对于我来说这一门暑期国际课程便是很好的机会，让我能够提前接触国外老师教学方法，真实地体验与国外教授面对面交流的氛围，学习到前沿的专业知识的同时也能在一定程度上锻炼自己英语能力。就课程本身内容而言，将 AI 与自动控制结合是一个非常有价值、应用十分广泛的方向，教授主要介绍了一些相关的应用，并着重介绍了强化学习的基本原理与各要素，其也是去年暑期国际夏校所讲解的机器学习、深度学习等内容的拓展延伸，并且相对深度学习而言更加前沿。经过暑期学校的学习后，我也在继

续延续课程内容，自行拓展关于神经网络与强化学习的相关知识，这门课程能够真正意义上地为我拓宽国际视野与知识面，并且培养我相关方面的兴趣。

22019120 沈开元

由于大四毕业计划前往英国读研究生，我连着第二个暑期学校选择了暑期 seminar。这一次的 seminar “AI-Based Applications in Control Systems”由 Shin 教授为我们授课。教授为人十分和善，发音标准清晰。教授一堂课几乎能互动到每位同学，不仅调动了课堂气氛，更能通过互动了解到同学们的疑惑与理解误区，从而为同学们作详细的解答。这种上课模式将同学们的知识吸收效率最大化，同时也确保了线上教学每位同学的专注度。

再说说我从这门课中学到的具体知识。这门课的理论内容核心围绕 swarm intelligence, reinforcement learning, perceived control, decision making 四大块，教授通过远程投屏与手写笔的方式为我们一一进行了全方位的讲解。重要的公式教授在介绍完毕后还会贴心地问同学们是否理解了，当有同学没听懂时教授会放慢语速并再一次耐心地向同学们讲解。这门课程最让我受益的还有配套的实际应用，如 flight control using reinforcement learning, controlling an USV, structuring a DRL framework, automate detection, identification and localisation of object of interest from vision sensor measurement such as image 等等，通过实际应用帮助我们更好地吸收理论知识。

总的来说老师的 seminar 值得一上，后续会向学弟学妹进行推荐。

22019224 陈泽华

我感觉这次教授讲的内容是比较有趣的。但是由于语言问题教授没有能够深入讲解，同时也在讨论上浪费了不少实践，而且讨论质量也不高。我感觉学院既然提供了这么好的机会，我们也有必要进一步提高英语的听力和口语水平。

22019225 王薪恺

在上完《AI-Based Applications in Control Systems》，我对深度学习以及无人机群系统有了一个初步的认知，虽然自己私下里有在网络上自主学习过机器学习相关知识，但教授的悉心细致的讲解让我进一步对探索人工智能在无人机群系统的应用产生了浓厚的兴趣，同时他还为我们生动地讲述了强化学习在如今无人异构系统中的优势、面临的一系列挑战以及他们团队为了提高系统自主性与智能

性所进行的相关研究——教授从目标的检测和识别率、任务完成时间这些指标展示了他所领导团队的重要成果，这门课还引发了我对于 AI 定义和强化学习本质的不少思考，可谓是受益颇丰！

22019220 贺李

在暑期学校期间，我参加学习了《控制技术与系统》这门专业课。这门课程主要的上课形式是外教教学和学生间的课堂研讨。在这门课上，我学习到了很多控制相关的技术，尤其是在人工智能相关的控制领域。

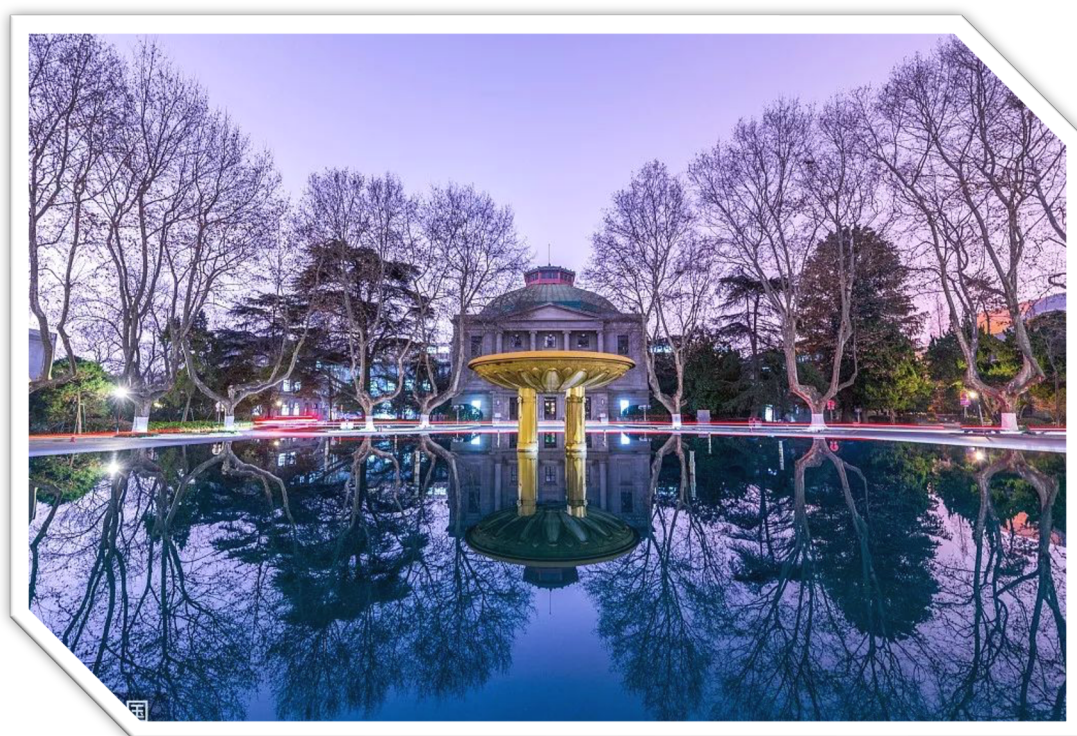
教授为我们讲解课程时，深入浅出，对于我们不熟悉的概念，会非常耐心地使用基本知识进行诠释，如什么是机器学习等等。同时也会用 PPT 和视频等方式来更直观诠释某些概念的具体应用。另外，每堂课会留出部分时间，组织我们分组进行课堂研讨，给出具体问题让我们先进行分析，再由教授进行讲解。

最后，我认为对于这门课程我的不足在于英语听力水平有些薄弱，尽管外教老师已经尽可能用简单词汇进行交流，但有一些专业部分我还是没能跟上。这一点值得我反思，今后要锻炼自己的英文听力。

项目三

Matlab Programming for Data Science in Smart Sensing

项目简介：该暑期学校课程通过编程实践训练，指导学生掌握 Matlab 的基本操作，包括 2D 和 3D 绘图，数值计算，DSP，并使用 Simulink 对系统进行建模和仿真。本课程对学生掌握控制系统，DSP，数值方法的基本理论知识很有帮助，是智能传感中数据科学相关研发的基础技术。



日程安排

Time	Topic
Aug 8 14:00pm~17:00pm	Basics of MATLAB Application
	Basics of MATLAB Application
Aug 9 14:00pm~17:00pm	Basics of MATLAB Application
	Graphics – part 2
Aug 12 14:00pm~17:00pm	Graphics – part 3
	Graphics – part 4
Aug 15 14:00pm~17:00pm	Linear equations – part 1
	Linear equations – part 2
Aug 16 14:00pm~17:00pm	Curve fitting and interpolation – part 1
	Curve fitting and interpolation – part 2
Aug 19 14:00pm~17:00pm	DSP Applications -part 1
	DSP Applications -part 2
Aug 22 14:00pm~17:00pm	Simulink toolbox - part 1
	Simulink toolbox - part 2

学生感想汇报

22020105 胡路遥

我非常喜欢这种边教边练的授课方式，一方面可以督促同学们认真听讲，另一方面可以促进知识的快速吸收和运用，同时老师还会针对同学们在练习过程中存在的问题进行更加细致的讲解，授课效果非常好。

课程基本不存在语言障碍，比较喜欢。英文授课可以让同学们更加深入地学习这门课程，也了解了很多相对来说较为专业的词汇，对之后的文献阅读、论文写作很有帮助。

22020201 汪澎媛

外教英文课程稍微有一点语言障碍，但是形式比较喜欢，学习课程同时可以顺便扩展词汇量。边讲课边上机操作的方式很有用，感觉学习效率高了不少，对代码的熟悉程度也更深了。由于有些相关课程还未学习，涉及的理论知识还不太能掌握，在本课程中关于数字信号处理和 Simulink 系统仿真模块的学习感到困难，涉及的理论知识还不太能掌握

22020210 杨钊

在本课程中，由外教采用英文授课，不存在语言障碍，能接受这种方式。我认为授课过程中采用边讲课边上机操作的方式可以让刚学的知识现炒现卖，能够立马就实践检验，方便我们熟练的掌握知识。课程学习知识过程中没有困难，感觉效果很好。

22020302 李一丹

基本没有语言障碍。喜欢，因为可以学习 matlab 还可以练习外语听力，了解更多关于 matlab 的英语专业单词。比较喜欢这种方式的授课，因为可以一边听课一边自己操作，有调试不出的情况可以直接请问老师得到解答，对于学习巩

固帮助很大。课程中关于数字信号处理和 Simulink 系统仿真模块有点困难，主要还有一些 Matlab 数据分析与多项式计算有点不理解。

22020325 韦一潇

外教采用英文授课，有一些语言障碍，老师一般会解释清楚意思，不会影响课程学习和理解。挺喜欢这种方式学习，因为绝大多数软件和编程都需要一定的英文理解能力，所以这是一种正确的、让学生适应现代学习的好方式。

授课过程中采用边讲课边上机操作的方式感觉不错，在一边动手一边听课，便于课上理解，减少课程学习负担。

在本课程中关于数字信号处理和 Simulink 系统仿真模块比较困难。主要体现在理解困难，课程学习和 simulink 应用上还是存在一定的差异，难在理解课程软件应用与实际操作需求上的转换。

22020214 肖少游

外教采用英文授课不存在语言障碍。我对这种授课方式表示喜欢。因为在 matlab 的语言学习中英文授课更加简洁直观。

授课过程中采用边讲课边上机操作的方式进行，与传统的讲课和上机完全分离的方式有所不同，我认为这种方式能够加深所学内容的印象，做到学以致用与实施反馈，一边操作还增加了学习的趣味性，避免了系统学习带来的不可避免的枯燥。

22020212 李俊恒

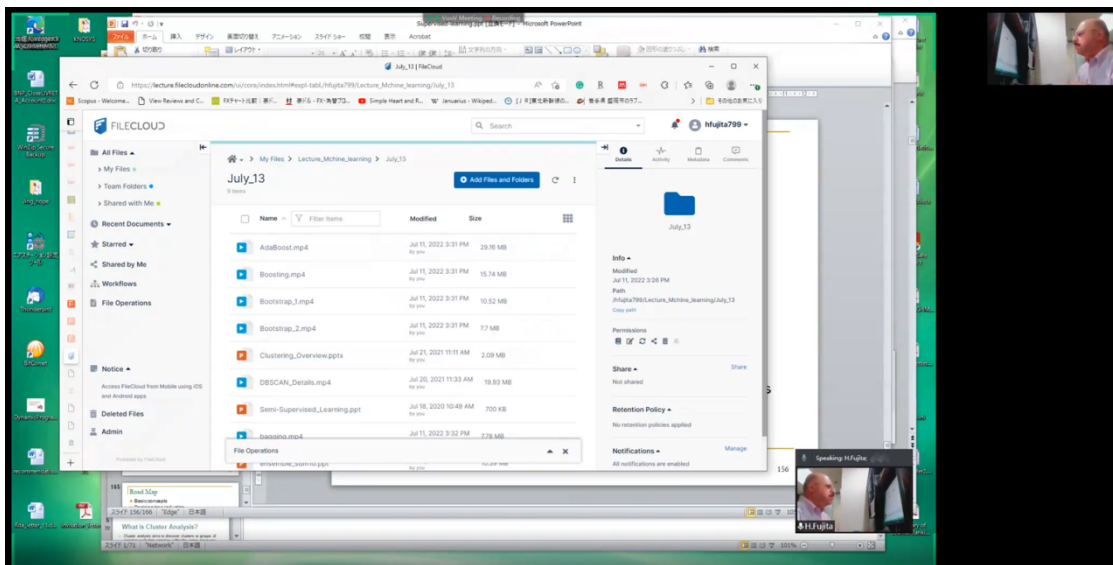
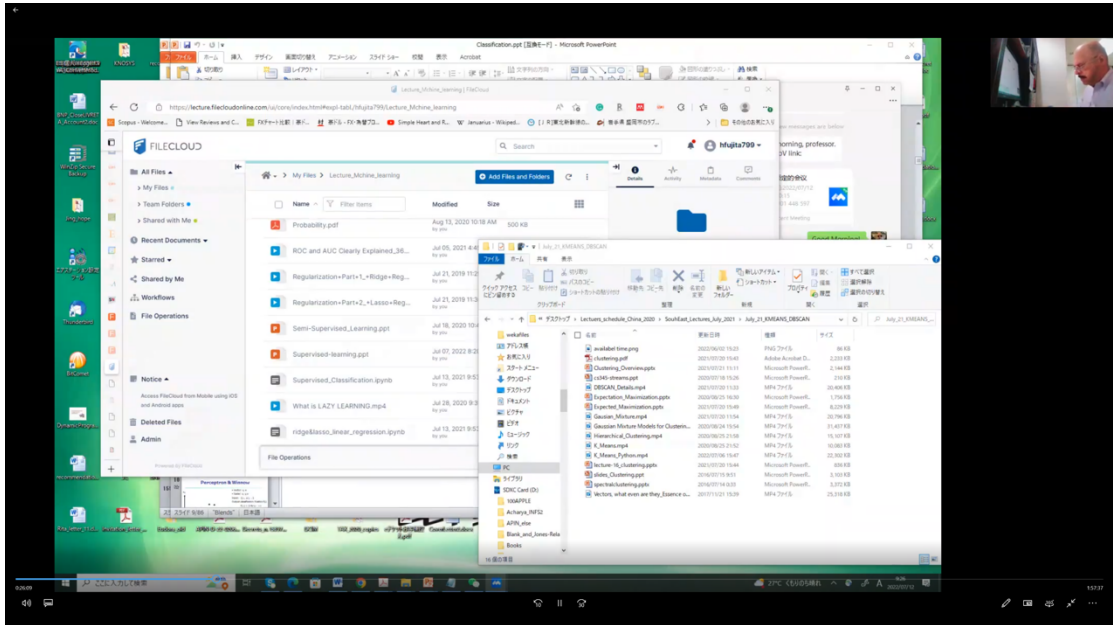
在本课程中，由外教采用英文授课，稍微存在语言障碍，但喜欢该授课方式，有些时候能更直观的了解软件的操作。

我认为边讲课边上机对于零基础的学生非常友好，老师领着学生快速入门，学生有方向，学习入门的困惑会减少，能更快入门。课程里数字信号处理感觉到困难，主要是数学基础上的困难。

暑期学校参加学员名单

张梓汉	马林泽	肖少游	史鹏辉	韦一潇
费一凡	崔翔	苏是岷	梅坤	周致远
何祉其	秦苏豫	袁浩霆	冯嘉彤	白振良
王嫣然	张聿越	苏永强	袁磊	刘诗豪
胡路遥	张子豪	秦佳舒	熊登贤	任雨鸥
柳婷	储善超	李怡凯	周志骁	付泓豪
李艺恒	汪澎瑗	奚梓航	雷丁恺	祖岩
潘孟杰	王容	芮子琦	孔晟硕	杨栋景
黄承康	马煜城	任哲谓	王定方	沈开元
李景尧	张子哲	董家宝	孙少源	苏畅
龙腾飞	张正宇	张竞天	楚皓宇	苏喆
戴宝科	胡一鸣	赵雨初	陈竞纬	石鹏
霍博浩	杨钊	刘译云	王志楨	寇辉
李皓宇	安诚博	李一丹	石晓东	王薪恺
林尤华	李俊恒	邢宁芮	罗杰梁	陈泽华
高远	陈奕宏	钟恩	李浩然	贺李
车洪伟				

活动剪影



$\dot{x} = f(x, u)$

Dynamic Programming

Cost func. Obj. func. Return (rewards)

- Let us recall the basic concepts on dynamic programming
- Optimal control problem
 - Find the optimal control input sequence $U^* = \{u_0^*, u_1^*, \dots, u_{N-1}^*\}$ that minimises the following performance index (so called cost function) time steps

$\dot{x} = Ax + Bu$
 $x_{k+1} = Ax_k + Bu_k$ such that

$J(x_k, t_k) = \ell_f(x_N) + \sum_{i=k}^{N-1} \ell(x_i, u_i)$ return
Reward
 $x_{k+1} = f_k(x_k, u_k)$ $v_{k+1} = f_k(x_k, u_k)$

with $x(t_0) = x_0$

- For nonlinear system, theoretically finding U^* is in general intractable x_{k+1}
- DP is a powerful approach to solve optimal control problems u_k

post-velocity
body Angle
Angular rate

22 / 51

6. Load 2 of your photos into Matlab Workspace using `imread`. a) Change brightness locally or globally. b) Overlap them to produce a new photo. c) write a new photo file. (Lower version of Matlab may not be allowed to do some image operations.)

```

1 - clear all; close all;
2 - A=imread('Image0.jpg');
3 - B=imread('20140910_761e.jpg');
4 - [M,N,L]=size(B);
5 - C(1:M,1:N,1:L)=A(1:M,1:N,1:L);
6 - figure(1); imshow(A);
7 - figure(2); imshow(B);
8 - D=B./A;
9 - figure(3); imshow(D);
10 -
11 - imwrite(D,'output1.jpg','JPEG');
12 -

```



• Special Matrices

```
>> P = ones(2,3)
P =
1 1 1
1 1 1
```

```
>> Z = zeros(2,3), zeros(size(P))
Z =
0 0 0
0 0 0
ans =
0 0
0 0
0 0
```

```
>> I = eye(3), x = [8; -4; 1], I*x
I =
1 0 0
0 1 0
0 0 1
x =
8
-4
1
ans =
8
-4
1
```

Dr. Wang (王博士)

213624-张勇

22000222-张勇

22000220-吴特航

```
1 main program
2 a1=area(3,4,5)
3 a2=area(20,30,35)
4
5
6 function [A]=area(a,b,c)
7 s=(a+b+c)/2;
8 A=sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c));
9 end
```

```
>> p00001
a1 =
6
a2 =
2.994134691750871e+02
```

Dr. Wang (王博士)

213624-张勇

张博浩2200115

22000222-张勇

22000220-吴特航