

# 人工智能课程概况

2019年度南京大学“专创融合”特色示范课程培育项目

高 阳

<http://cs.nju.edu.cn/rl>, 2019.9.3

# 教学团队

## 教师

史颖欢副教授、霍静助理教授、何克磊助理教授、陈兴国  
讲师、伊士超副教授

## 助教

顾峥博士生、董绍康博士生

## 其他

李文斌博士生、田品卓博士生等数10位博士

# 合作建设单位

微软亚洲研究院

12月初选择部分同学组队前去参观学习交流。

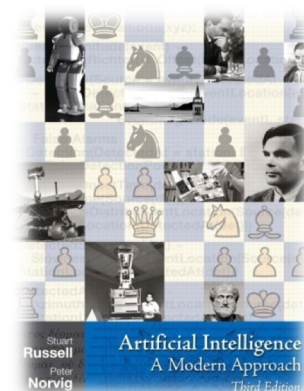
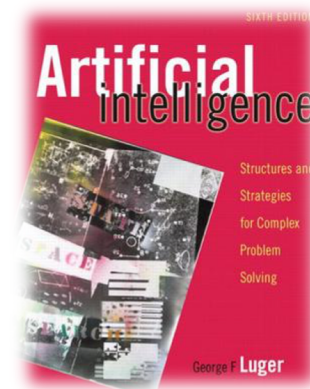
江苏万维艾斯网络智能产业创新中心有限公司

12月部分同学在该公司封闭训练15天。

# 课程安排

## 参考教材

1. George F. Luger, Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Fifth Edition, Addison Wesley.
2. Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Third Edition.



# 课程安排

## 参考课程网站

1. CMU, <http://www.cs.cmu.edu>
2. MIT, <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/index.htm>.
3. Stanford University, <http://www.stanford.edu/class/cs221/>.

其他互联网资源

# 课堂讲授内容

导论(Introduction)

神经网络 (Neural Network)

搜索 (Search)

遗传算法 (Genetic Algorithm)

自动推理 (Automatic Reasoning)

强化学习 (Reinforcement Learning)

专家系统 (Expert System)

Agent和博弈 (Agent and Game)

不确定性推理 (Reasoning in Uncertain)

贝叶斯网络 (Bayesian Network)

马尔科夫网络 (Markov Network)

符号学习 (Symbol Learning)

前8周讲授完毕，并进行期中闭卷考试(40分)

# 专创融合部分

## 创新形式

**学术前沿。** 设定前沿的学术方向，由修课同学组队(每组人员2-3人) 报名进行学术研究。8个题目。

**系统实践。** 设定先进的人工智能系统，由修课同学组队(每组人员3-4人) 报名进行系统研发。4个系统。

**竞赛创新。** 设定国际竞赛，由修课同学组队(每组人员3-4人) 报名参加竞赛。2个竞赛。

**创业培育。** 设定创业项目，由修课同学组队(每组人员3-4人) 报名进行创业。1个创业。

# 专创融合部分

## 授课方式

**分组研讨式。** 2019年11月起，每个主题首先由老师和助教介绍1-2小时。然后每周分组研讨，并在学期末达成专创融合部分的教学目标。



# 学术前沿选题

XS1:监督学习场景下的元学习算法

内容：

- (1) 了解目前主流深度学习技术和模型、和以及元学习的概念和经典算法。基础知识在8周内学完；
- (2) 通过阅读顶刊顶会论文学习和了解目前两者结合的主流思路和应用场景（例如，小样本情况下的图像分类、分割和检测等问题）
- (3) 在具体场景和任务上，挑战典型算法中尚未解决的问题，修改完善算法；
- (5) 发表学术论文。

目标：掌握元学习的相关算法，针对具体场景能够设计出高效算法。提交IJCAI或ECCV英文学术论文一篇。

负责人：博士研究生田品卓

# 学术前沿选题

XS2:小样本学习

内容：

- (1) 学习深度学习基础知识。基础知识在8周内学完；
- (2) 通过阅读顶刊顶会论文学习目前最典型的分类模型算法和对抗模型算法；
- (3) 实现各种模型的代码实验，在基本BaseLine库上复现模型性能；
- (4) 分析各类模型在小样本环境下所遇到的困难，提出算法完善方案[如采用对抗机制进行模型训练或样本生成，以便解决过拟合问题；
- (5) 发表学术论文。

目标：掌握小样本背景下的深度表示学习及分类技术，提交IJCAI或ECCV英文论文一篇。

负责人：博士研究生邵长斌

# 学术前沿选题

## XS3:多智能体强化学习

内容：

- (1) 学习深度学习、多智能体强化学习、知识迁移基础知识；
- (2) 通过阅读顶刊顶会论文学习目前最典型的knowledge reuse模型和算法；
- (3) 研究和跑通典型模型和算法；
- (4) 挑战knowledge reuse典型算法中尚未解决的问题，修改完善算法。

目标：掌握多智能体深度强化学习核心技术、knowledge reuse关键技术。**提交英文学术论文一篇于IJCAI 2020。**

负责人：博士研究生庄韞恺

# 学术前沿选题

## XS4:稀疏交互场景下的强化学习

内容：

- (1) 学习深度学习、强化学习、多智能体系统基础知识；
- (2) 通过阅读顶刊、顶会（CCF-A、CCF-B）中的论文，掌握该领域的发展趋势以及最新的研究进展；
- (3) 研究和实现经典的、最新的模型和算法；
- (4) 针对该领域中存在的问题，对算法进行修改设计并实现。

目标：掌握深度学习、强化学习、多智能体系统的关键技术。**提交英文学术论文一篇于IJCAI 2020。**

负责人：博士研究生杨尚东

# 学术前沿选题

**XS5：在线学习：“任性”数据流的在线学习算法设计和实现**

内容：

- (1) 学习在线学习、度量学习、特征选择的基础知识；
- (2) 通过阅读顶刊顶会论文学习典型“任性”数据流的模型和算法；
- (3) 研究和跑通典型模型和算法，找其模型和算法的弊端；
- (4) 挑战典型算法中尚未解决的问题，修改完善算法；
- (5) 实现数据流的在线学习算法。

目标：掌握在线学习、度量学习、演化特征的One-Pass优化算法等。**提交英文学术论文一篇于ICPR 2020（截止日期：2020.01.15）。**

负责人：博士研究生刘艳芳

# 学术前沿选题

## XS6: 深度学习模型在医学图像分割中的应用

内容:

- (1) 学习图像分割、深度卷积神经网络等基础知识;
- (2) 通过阅读顶刊顶会论文学习医学图像分割的经典和最新深度模型;
- (3) 理清由经典模型到最新模型的发展脉络;
- (4) 研究和跑通这些模型, 根据发展脉络挑战现有模型中尚未解决的问题;
- (5) 尝试解决相关问题。

目标: 掌握深度学习分割模型的核心技术, 提交英文学术论文1篇于 workshop in ICPR2020  
(2020.1.15)

负责人: 博士研究生于谦

# 学术前沿选题

XS7：关系数据挖掘--面向时序关系数据的异常检测算法设计与实现

内容：

- (1) 学习时序数据挖掘相关经典算法和基础知识
- (2) 结合真实关系数据案例，学习其中的领域知识、业务流程，并定义其中科学问题
- (3) 数据挖掘方向顶刊顶会相关论文分享（KDD/VLDB/SIGIR/ICDE/TKDE等）
- (4) 对经典时序数据挖掘算法的研讨与复现
- (5) 面向真实数据案例和其中科学问题，对现有算法进行分析与改进

目标：掌握时序数据挖掘的基本思想，以实际关系时序数据为案例，针对其中的科学问题做出梳理，并提出改进方法。投稿CCF-C类会议论文一篇（SSDBM2020 截稿日期：2020年2-3月）。

负责人：博士研究生孟凡

# 学术前沿选题

## XS8：机器学习可解释性

内容：

- (1) 通过综述建立对可解释性的基础性认知(8周)；
- (2) 通过顶刊文献了解可解释性的发展、应用、和各子方向的经典算法，小组会商定确定感兴趣的子方向，如(基于数据驱动的可解释性)；
- (3) 通过成功复现数个经典算法，了解和欣赏经典算法的内在机理；
- (4) 对算法的挑战和完善；

目标：在帮助下适应对科研的启动-探究-欣赏-挑战的完整过程，培养对学术荒漠的主动认知和独立探索之道。提交英文学术论文一篇，截止日期2020.1。

负责人：博士研究生刘潇



# 系统实践选题

## XT1: 掼蛋AI

内容：

- （1）巩固经典博弈形式与博弈均衡求解方法等基础知识。
- （2）学习非完全信息下博弈抽象与求解的现有方法。
- （3）研究领域内的最新进展。
- （4）针对掼蛋进行算法针对性设计。

目标：实现一个人类水平的掼蛋AI算法，能够实现人机对弈。

负责人：博士研究生葛振兴

# 系统实践选题

## XT2: 星际争霸AI

内容：

- (1) 学习深度学习、多智能体强化学习基础知识。基础知识在8周内学完；
- (2) 通过pysc2开源系统学习典型模型和算法；
- (3) 跑通诸如VDN,QMIX,A3C,MADDPG等典型模型和算法，实现各种AI算法自博弈；
- (4) 挑战典型算法中尚未解决的问题，修改完善算法；

目标：掌握多智能体深度强化学习核心技术,最终**实现基于星际争霸平台的指挥控制系统**

负责人：博士研究生董绍康

# 系统实践选题

## XT3: 漫画生成

内容：

- (1) 前期准备：深度学习基础知识、深度学习框架的搭建和使用。
- (2) 算法设计：实现主流的基于深度学习的风格迁移算法（如Neural Style、AdaIN、WCT、Style Swap等）。
- (3) 系统研发：基于算法开发相应的漫画生成系统，能够对输入照片进行漫画风格的风格迁移，并支持多种不同的输入风格。

参考：<http://style.airi.kr/demo>

目标：开发一套漫画生成系统，能够将输入照片转换为漫画风格，并完善相关技术文档。

负责人：博士研究生顾峥

# 系统实践选题

## XT4: 关系数据挖掘-面向政务关系数据的智能化处理系统

内容：

- (1) 结合真实案例，学习目前政务数据的领域知识以及其中业务流程和用户需求
- (2) 学习面向关系数据的相关挖掘算法基础知识
- (3) 学习目前算法实现所涉及的相关主流（工程）技术框架（开源框架）
- (4) 针对实际政务关系数据，设计并实现智能化处理系统
- (5) 针对已实现的系统功能进行测试和迭代回归，确保系统运行的准确性和鲁棒性

目标：实现面向政务关系数据的**智能化系统**，可针对实际政务数据进行数据挖掘等智能处理。

负责人：博士研究生孟凡

# 系统实践选题

## XT5: 材料与化学信息学中的深度学习应用系统

内容:

- (1) 学习深度学习、小样本学习等基础知识。基础知识在8周内学完;
- (2) 通过Tensorflow, Pytorch, Pymol等开源系统学习典型模型和算法;
- (3) 跑通诸如QSAR、分子设计、反应预测、药物分析等方面典型模型和算法, 实现各种AI算法的材料与化学信息学应用;
- (4) 挑战典型算法中尚未解决的问题, 修改完善算法, 开发相关软件;

目标: 掌握掌握材料与化学信息学中的深度学习技术,并融合进医药材料和化学信息学系统

负责人: 博士研究生何正大

# 竞赛创新选题

JS1、JS2

内容：

- (1) 通过阅读学术文章，了解和学习人脸识别的相关知识；
- (2) 根据竞赛说明，了解和分析数据特点和任务难点；
- (3) 组队形式报名参加比赛；
- (4) 拿到相应名次后撰写竞赛论文。
- (5) 参考：2019 iQIYI Celebrity Video Identification Challenge

目标：通过竞赛实操迅速掌握分析问题，解决问题的能力。

负责人：博士研究生李文斌、祁磊

# 创业培育选题

## CY1: 基于视觉的智慧校园解决方案

内容：

- （1）创业一家面向中小学校园的，提供基于视觉的智慧校园解决方案的公司；
- （2）解决方案包括智慧教室、智慧操场、智慧宿舍等。

目标：

与合作伙伴确定商业方案，做出原型系统。

负责人：高阳、若干研究生

# 课程安排

## 国际学术组织

1. IJCAI, International Joint Conference on Artificial Intelligence,  
<http://ijcai.org>.
2. AAI, Association for the Advancement of Artificial Intelligence,  
<http://www.aaai.org>.
3. IMLS, International Machine Learning Society,  
<http://www.machinelearning.org>.
4. IFAAMAS, International Foundation for Autonomous Agents and  
Multiagent Systems, <http://www.aamas-conference.org>.



# 课程安排

## 国际学术期刊 (selected from CCF-A and CCF-B)

人工智能与模式识别 (Artificial Intelligence and Pattern Recognition)

序号	刊物名称	出版社	网址
1	AI Artificial Intelligence	Elsevier	<a href="http://www.journals.elsevier.com/artificial-intelligence/">http://www.journals.elsevier.com/artificial-intelligence/</a>
2	TPAMI IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence	IEEE	<a href="http://www.computer.org/portal/web/tpami/home">http://www.computer.org/portal/web/tpami/home</a>
3	IJCV International Journal of Computer Vision	Springer	<a href="http://dx.doi.org/10.1007/s11264-011-9123-1">http://dx.doi.org/10.1007/s11264-011-9123-1</a>
4	JMLR Journal of Machine Learning Research	MIT Press	<a href="http://www.jmlr.org">http://www.jmlr.org</a>
B类			
序号	刊物名称	出版社	网址
1	TAP ACM Transactions on Applied Perception	ACM	<a href="http://tap.acm.org">http://tap.acm.org</a>
2	TSLP ACM Transactions on Speech and Language Processing	ACM	<a href="http://tasp.acm.org/">http://tasp.acm.org/</a>
3	Computational Linguistics	MIT Press	<a href="http://www.mitpressjournals.org/doi/coll">http://www.mitpressjournals.org/doi/coll</a>
4	CVIU Computer Vision and Image Understanding	Elsevier	<a href="http://www.elsevier.com/locate/cviu">http://www.elsevier.com/locate/cviu</a>
5	DKE Data and Knowledge Engineering	Elsevier	<a href="http://www.journals.elsevier.com/data-and-knowledge-engineering/">http://www.journals.elsevier.com/data-and-knowledge-engineering/</a>
6	Evolutionary Computation	MIT Press	<a href="http://www.mitpressjournals.org/doi/coll">http://www.mitpressjournals.org/doi/coll</a>
7	TAC IEEE Transactions on Affective Computing	IEEE	<a href="http://www.computer.org/portal/web/tac">http://www.computer.org/portal/web/tac</a>
8	TASLP IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	IEEE	<a href="http://www.asprnspublishing.com/publications/periodicals/taslp/">http://www.asprnspublishing.com/publications/periodicals/taslp/</a>
9	IEEE Transactions on Evolutionary Computation	IEEE	<a href="http://www.elsevier.com/locate/tee">http://www.elsevier.com/locate/tee</a>
10	TFS IEEE Transactions on Fuzzy Systems	IEEE	<a href="http://www.elsevier.com/locate/tees">http://www.elsevier.com/locate/tees</a>
11	TNLS IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems	IEEE	<a href="http://www.elsevier.com/locate/tnls">http://www.elsevier.com/locate/tnls</a>
12	IJAR International Journal of Approximate Reasoning	Elsevier	<a href="http://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-approximate-reasoning/">http://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-approximate-reasoning/</a>
13	JAIR Journal of AI Research	AAAI	<a href="http://www.jair.org/">http://www.jair.org/</a>
14	Journal of Automated Reasoning	Springer	<a href="http://www.springer.com/computer/foundations/journal/10817">http://www.springer.com/computer/foundations/journal/10817</a>
15	JSLHR Journal of Speech, Language, and Hearing Research	American Speech-Language Hearing Association	<a href="http://jshr.asha.org/">http://jshr.asha.org/</a>
16	Machine Learning	Springer	<a href="http://www.springer.com/computer-ai/journal/10994">http://www.springer.com/computer-ai/journal/10994</a>

Artificial Intelligence, IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence, International Journal of Computer Vision, Journal of Machine Learning Research, Evolutionary Computation, IEEE Trans on Evolutionary Computation, IEEE Trans on Neural Network and Learning Systems, Journal of AI Research, Machine Learning, Neural Computation, Neural Networks, Pattern Recognition, Autonomous Agents and Multi-Agent Systems .....

<http://www.ccf.org.cn/sites/ccf/biaodan.jsp?contentId=2567814757420>

# 课程安排

## 国际学术会议 (selected from CCF-A and CCF-B)

AAAI Conference on Artificial Intelligence, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, International Conference on Computer Vision, International Joint Conference on Artificial Intelligence, Annual Conference on Computational Learning Theory, Annual Conference on Neural Information Processing Systems, International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, International Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence, International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi-agent Systems.....

<http://www.ccf.org.cn/sites/ccf/biaodan.jsp?contentId=2567814757420>

(人工智能与模式识别)				
一、A类				
序号	会议简称	会议全称	出版社	网址
1	AAAI	AAAI Conference on Artificial Intelligence	AAAI	<a href="http://www.aaai.org">http://www.aaai.org</a>
2	CVPR	IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition	IEEE	<a href="http://www.pami.org/cvpr13/">http://www.pami.org/cvpr13/</a>
3	ICCV	International Conference on Computer Vision	IEEE	<a href="http://www.iccv2013.org/">http://www.iccv2013.org/</a>
4	ICML	International Conference on Machine Learning	ACM	<a href="http://icml.cc/2013/">http://icml.cc/2013/</a>
5	IJCAI	International Joint Conference on Artificial Intelligence	Morgan Kaufmann	<a href="http://www.ijcai.org">http://www.ijcai.org</a>
二、B类				
序号	会议简称	会议全称	出版社	网址
1	COLT	Annual Conference on Computational Learning Theory	Springer	<a href="http://orfe.princeton.edu/conferences/colt2013/">http://orfe.princeton.edu/conferences/colt2013/</a>
2	NIPS	Annual Conference on Neural Information Processing Systems	MIT Press	<a href="http://www.nips.cc">http://www.nips.cc</a>
3	ACL	Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics	ACL	<a href="http://acl2013.aclweb.org/acl2013/">http://acl2013.aclweb.org/acl2013/</a>
4	EMNLP	Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing	ACL	<a href="http://www.aclweb.org/EMNLP/">http://www.aclweb.org/EMNLP/</a>
5	ECAI	European Conference on Artificial Intelligence	IOS Press	<a href="http://www.ecai2013.upit.ro/71=2542">http://www.ecai2013.upit.ro/71=2542</a>
6	ECCV	European Conference on Computer Vision	Springer	<a href="http://eccv2012.univ.fr">http://eccv2012.univ.fr</a>
7	ICRA	IEEE International Conference on Robotics and Automation	IEEE	<a href="http://www.icra2013.org/">http://www.icra2013.org/</a>

# 谢 谢

更多信息: <http://cs.nju.edu.cn/rl>

联系方式: [gaoy@nju.edu.cn](mailto:gaoy@nju.edu.cn)

18951991288

