



# 北京中科资环信息技术研究院

## 人工智能人才培养计划

中科资环发(2018)73号

### MATLAB 深度学习技术及应用培训班

#### 各企事业单位:

近年来,随着 AlphaGo、无人驾驶汽车、医学影像智慧辅助诊疗、ImageNet 竞赛等热点事件的发生,人工智能迎来了新一轮的发展浪潮。尤其是深度学习技术,在许多行业都取得了颠覆性的成果。因此,为了帮助广大科研人员更加系统地学习深度学习的基础理论知识及对应的 MATLAB 代码实现方法,北京中科资环信息技术研究院特举办“MATLAB 深度学习技术及应用”培训班,旨在帮助学员掌握深度学习的基础知识,与经典机器学习算法的区别与联系,以及最新的迁移学习、强化学习、对抗生成网络等算法的基本原理及其 MATLAB 编程实现方法。本次培训采用“理论讲解+案例实战+动手实操+讨论互动”相结合的方式,抽丝剥茧、深入浅出分析深度学习在应用时需要掌握的经验及编程技巧。此外,本次培训还将通过实际案例的形式,介绍如何提炼创新点,以及如何发表高水平论文等相关经验。

一、主办单位:北京中科资环信息技术研究院

会议指定协办单位:北京中科硕博研计算技术中心

二、时间地点: 2018年10月25日—10月28日 北京

(时间安排:第一天报到、授课三天)

#### 三、培训目标:

- 1.掌握 MATLAB 基础编程及进阶提升方法
- 2.掌握 BP 神经网络、卷积神经网络、长短时记忆网络 LSTM 的基本原理及其 MATLAB 代码实现方法
- 3.掌握最新的迁移学习、强化学习等算法的基本原理及其 MATLAB 代码实现方法
- 4.通过实操培训掌握各种编程技巧
- 5.解决学员实际工作中的疑难问题
- 6.熟悉人工智能的最新动态及发展趋势

四、培训对象:各省市、自治区从事各行各业的机器学习、数据挖掘、图像处理等方向相关的企事业单位技术骨干、科研院所研究人员和大专院校相关专业教学人员及在校本科生、硕士和博士等相关人员,以及对机器学习、深度学习和 MATLAB 编程感兴趣的广大爱好者。

主办单位:北京中科资环信息技术研究院

二零一八年九月十二日

协办单位:北京中科硕博研计算技术中心

二零一八年九月十二日





**五、主讲专家:**

**郁磊博士:** 主要从事 MATLAB 编程、机器学习与数据挖掘、数据可视化和软件开发、生理系统建模与仿真、生物医学信号处理, 具有丰富的实战应用经验, 主编《MATLAB 智能算法 30 个案例分析》、《MATLAB 神经网络 43 个案例分析》相关著作。已发表多篇高水平的国际学术论文。

**六、培训费用**

3900 元 (报名费、培训费、资料费、午餐费) 住宿可统一安排, 费用自理。

**发票可开类型: 培训费、会议费、资料费**

**七、颁发证书:**

参加会议的学员可以获得《深度学习技术》专业技术培训证书。此证书作为个人学习和知识更新、专业技能提升、单位人才聘用的参考依据。

**注:** 请学员准备电子版: 身份证号、2 寸蓝底证件照片发至会务组。

**八、报名方式:** 请各有关部门统一组织本地区行政、企事业单位报名参加培训, 各单位也可直接报名参加。报名回执表请传真至会务组 010-53853500 或发 E\_mail: **2507389159@qq.com**, 会务组收到回执后 通知报到相关事项。

**九、联系方式:** 电话/传真: 010-53853500 深度学习技术群:680929332 (加群请备注: 王薇邀请)  
 联系人: 王薇 15910561721 (微信同步) QQ 咨询: 2507389159

**报名回执表 (此表可复制)**

单位名称							
发票抬头					发票类型	<input type="checkbox"/> 增值普票 <input type="checkbox"/> 增值专票	
纳税人识别号					发票内容	<input type="checkbox"/> 培训费 <input type="checkbox"/> 会议费	
通讯地址							
姓名	性别	部门	工作 (研究) 方向	职务	联系方式	邮箱	
<b>希望通过会议解决哪些问题 (请认真填写)</b>		问题一: 问题二: 问题三:					
会议费		万仟佰拾元			电汇日期		
会议费用:		<input type="checkbox"/> 电汇		<input type="checkbox"/> 现场办理费用		(请用“√”标注)	
汇 账 户	账户: 北京中科硕博研计算技术中心 开户行: 中国工商银行股份有限公司北京学院路支行 账号: <b>0200 0255 0920 0106 214</b> 注: 请将银行汇款凭证传真至会务组。						
是否需要住宿: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 入住日期__、结束日期__、住宿天数__天 标准间__间、大床__间。				参会单位盖章: 参会人员签名: 会议负责人: 王薇 二零一八年 月 日			



时间	授课方式	课程	主要内容
Day 1	08:30-09:30	课程简介 经验分享	1、到底应该如何学习编程？应该学习哪种编程语言？MATLAB 过时了吗？
	09:30-12:00	相关知识点 复习与巩固 理论讲解与 案例演示 实操练习	<p data-bbox="582 1086 742 1198">第一章 MATLAB 入门基础</p> <p data-bbox="774 302 1492 369">2、简单介绍 MATLAB 的安装、版本历史与编程环境（应该安装哪个版本的 MATLAB？在哪些情况下需要时刻关注最新版本的 MATLAB？）</p> <div data-bbox="805 392 1476 772"> </div> <p data-bbox="805 929 1476 1198"> <a href="#">Neural Network Toolbox Release Notes</a>            Bug Reports   Bug Fixes            Found 32 notes   Release Range: R2014b to R2017b            Sort by:            R2017b            New Features, Bug Fixes, Compatibility Considerations           <ul style="list-style-type: none"> <li>Directed Acyclic Graph (DAG) Networks: Create deep learning networks with more complex architecture to improve accuracy and use many popular pretrained models</li> <li>Long Short-Term Memory (LSTM) Networks: Create deep learning networks with the LSTM recurrent neural network topology for time-series classification and prediction</li> <li>Deep Learning Validation: Automatically validate network and stop training when validation metrics stop improving</li> <li>Deep Learning Layer Definition: Define new layers with learnable parameters, and specify loss functions for classification and regression output layers</li> <li>Deep Learning Training Plots: Monitor training progress with plots of accuracy, loss, validation metrics, and more</li> <li>Deep Learning Image Preprocessing: Efficiently resize and augment image data for training</li> <li>Bayesian Optimization of Deep Learning: Find optimal settings for training deep networks (Requires Statistics and Machine Learning Toolbox)</li> <li>GoogLeNet Pretrained Network: Transfer learning with pretrained GoogLeNet convolutional neural network</li> <li>Batch Normalization Layer: Speed up network training and reduce sensitivity to network initialization</li> <li>Deep Learning: New network layers</li> <li>Functionality Being Removed or Changed</li> </ul> </p> <p data-bbox="774 1220 1492 1411">3、MATLAB 基础操作：包括矩阵操作、逻辑与流程控制、函数与脚本文件、基本绘图等（浩如烟海的函数应该怎样记忆？矩阵最常用的五种索引操作是什么？MATLAB 绘图功能真的比较弱吗？如何导出高质量的图像，以供满足 SCI 论文的要求？）</p> <div data-bbox="885 1444 1380 1848"> </div> <p data-bbox="774 1870 1492 1993">4、文件导入：mat、txt、xls、csv、jpg、wav、avi 等格式（mat 格式的文件是怎么生成的呢？为什么 mat 文件导入到 workspace 中会有各种各样名字 of 变量？）</p>



14:00-17:00

理论讲解与  
案例演示  
实操练习

第二章  
MATLAB 进  
阶与提高

1、MATLAB 编程习惯与风格 (Cell 模式和程序发布功能是什么? 为什么代码中需要加入一些空格和空白行? MATLAB 新版本中包含的 Live Script 是什么?)

Contents

- I. 清空环境变量
- II. 训练集/测试集产生
- III. 数据归一化
- IV. BP神经网络创建、训练及仿真测试
- V. 性能评价
- VI. 绘图

```

%% I. 清空环境变量
clear all
clc

%% II. 训练集/测试集产生
% 1. 导入数据
load spectra_data.mat

```

I. 清空环境变量

```

clear all
clc

```

```

%%
% 2. 随机产生训练集和测试集
temp = randperm(size(NIR, 1));
% 训练集——50个样本
P_train = NIR(temp(1:50), :);
T_train = octane(temp(1:50), :);
% 测试集——10个样本
P_test = NIR(temp(51:end), :);
T_test = octane(temp(51:end), :);
N = size(P_test, 2);

```

II. 训练集/测试集产生

1. 导入数据

```

load spectra_data.mat

```

2、MATLAB 调试技巧 (MATLAB 为什么会给出各种各样的错误信息? 常见的错误信息有哪些? 面对错误信息, 应该是失落还是开心? 如何使用断点调试工具? 应该去哪些网站寻找答案? 怎样能够让别人乐意帮助你解决问题?)

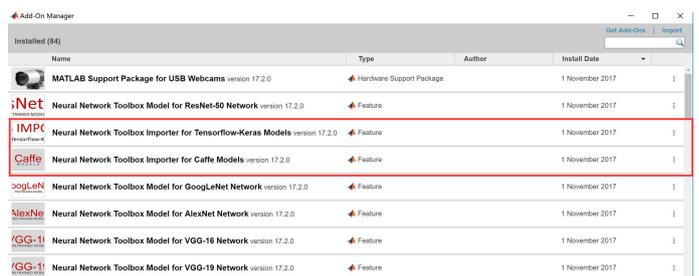
错误信息的阅读

- Index must be a positive integer or logical.
- Undefined function or variable "B".
- Inner matrix dimensions must agree.
- Function definitions are not permitted at the prompt or in scripts.
- Index out of bounds because numel(A)=5.
- In an assignment A(I) = B, the number of elements in B and I must be the same.
- Expression or statement is incorrect--possibly unbalanced (, {, or [.
- Too many input arguments.
- .....

3、向量化编程与内存优化 (怎样提升你的代码效率? MATLAB 的内存管理机制是什么? 为什么你的代码中会出现许多红色的下划波浪线?)

- 及时清除不用的变量
- 使用变量前, 预分配内存空间
- 选择恰当的数据类型
- 循环与向量化
  - 按列优先循环
  - 循环次数多的变量安排在内层
- ◆ 给一些函数“瘦身”
- ◆ .....

4、MATLAB 深度学习工具箱介绍及所需的开发环境配置, Release Notes 解读





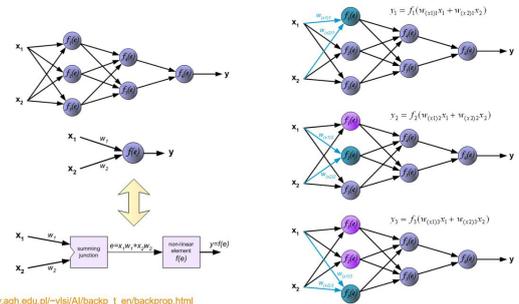
Day 2

08:30-11:00

理论讲解与  
案例演示  
实操练习

### 第三章 BP 神经网络

1、BP神经网络的基本原理（人工智能发展过程经历了哪些曲折？人工神经网络的分类有哪些？BP神经网络的拓扑结构和训练过程是怎样的？什么是梯度下降法？BP神经网络建模的本质是什么？）

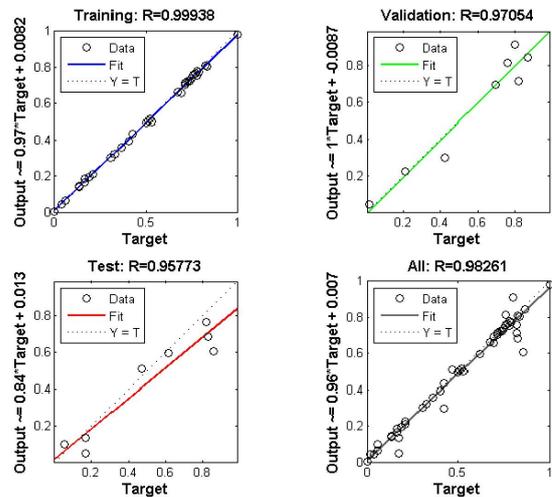


Source: [http://galaxy.agh.edu.pl/~visi/Al/backp\\_1\\_en/backprop.html](http://galaxy.agh.edu.pl/~visi/Al/backp_1_en/backprop.html)

2、BP神经网络的 MATLAB 实现（怎样划分训练集和测试集？为什么需要归一化？归一化是必须的吗？什么是梯度爆炸与梯度消失？MATLAB 中 BP 神经网络的常用函数有哪些？如何使用？）

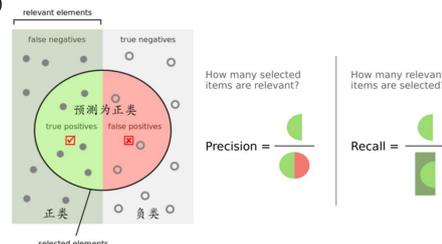
- 什么是归一化？
  - 将数据映射到0, 1或[-1, 1]区间或其他区间。
- 为什么要归一化？
  - 输入数据的单位不一样，有些数据的范围可能特别大，导致的结果是神经网络收敛慢、训练时间长。
  - 数据范围大的输入在模式分类中的作用可能会更大，而数据范围小的输入作用可能会更小。
  - 由于神经网络输出的激活函数的值域是有限制的，因此需要将网络训练的初始数据映射到该激活函数的值域。例如神经网络的输出层若采用S形激活函数，由于S形函数的值域限制在(0, 1)，也就是说神经网络的输出只能限制在(0, 1)，所以训练数据的输出也要归一化到(0, 1)区间。
  - S形激活函数在(0, 1)区间以外区域很平缓，区分度太小，例如S形函数 $f(x)$ 在参数 $a=1$ 时， $f(100)$ 与 $f(5)$ 只相差0.0067。
- 归一化算法
  - $y = (x - \min) / (\max - \min)$
  - $y = 2 * (x - \min) / (\max - \min) - 1$

3、BP神经网络参数的优化（隐含层神经元个数、学习率、初始权值和阈值等如何设置？什么是交叉验证？）



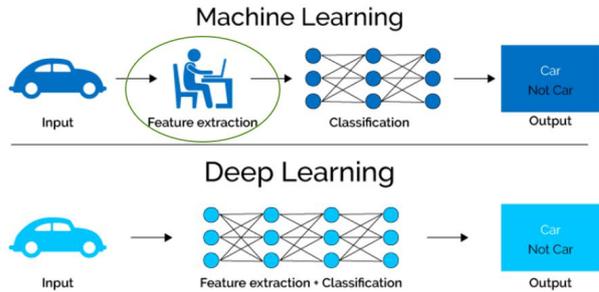
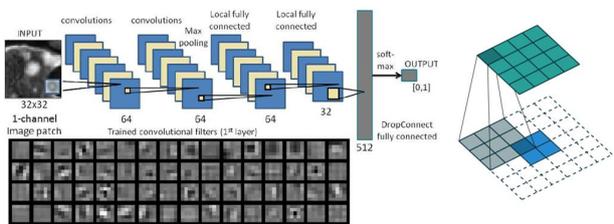
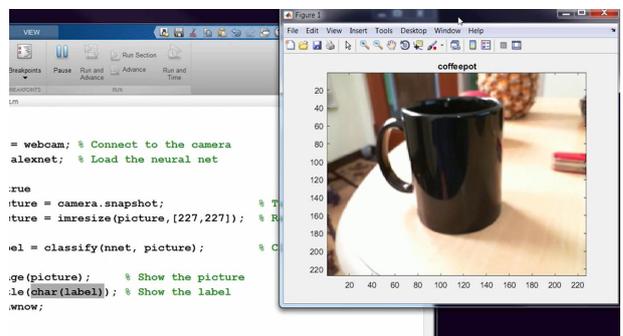
4、值得研究的若干问题（欠拟合与过拟合、泛化性能评价指标的设计、样本不平衡问题等）

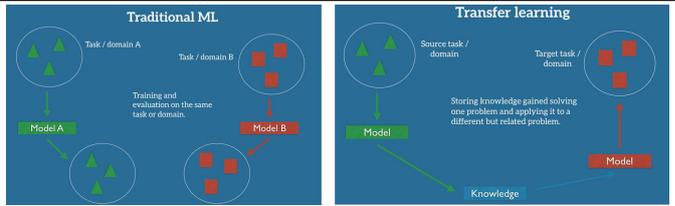
- 模型泛化性能评价（绝对误差、相对误差、均方根误差、准确率、精确率、召回率等）



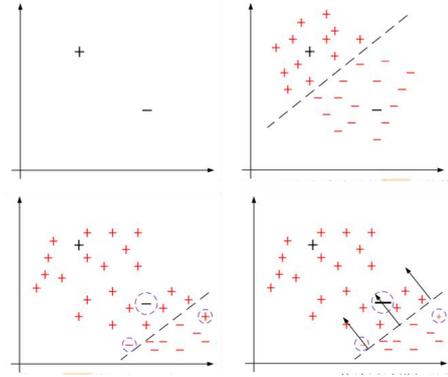
5、案例演示一：近红外光谱汽油辛烷值预测（回归拟合）



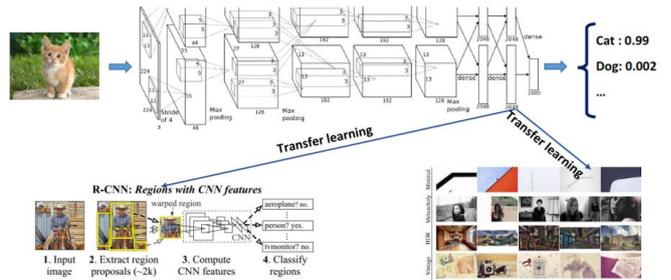
	<p>11:00-12:00 14:00-15:30</p>	<p>理论讲解与 案例演示 实操练习</p>	<p>第四章 深度学习入门 基础与卷积神 经网络</p>	<p>6、案例演示二：人脸朝向识别（分类识别） 7、实操练习</p> <p>1、深度学习与传统机器学习的区别与联系（神经网络的隐含层数越多越好吗？深度学习与传统机器学习的本质区别是什么？）</p>  <p>2、深度学习开源工具箱简介（Python &amp; MATLAB）</p>  <p>3、卷积神经网络的基本原理（什么是卷积核？CNN的典型拓扑结构是怎样的？CNN的权值共享机制是什么？CNN提取的特征是怎样的？）</p>  <p>4、案例演示一：11行代码实现深度学习物体识别</p>  <p>5、案例演示二：利用卷积神经网络抽取抽象特征 6、案例演示三：自定义卷积神经网络拓扑结构 7、实操练习</p>
	<p>15:30-17:00</p>	<p>理论讲解与 案例演示 实操练习</p>	<p>第五章 迁移学习算法</p>	<p>1、迁移学习算法的基本原理（为什么需要迁移学习？为什么可以迁移学习？迁移学习的基本思想是什么？）</p>



2、常用的迁移学习算法简介（基于实例、特征和模型，譬如：TrAdaboost 算法）



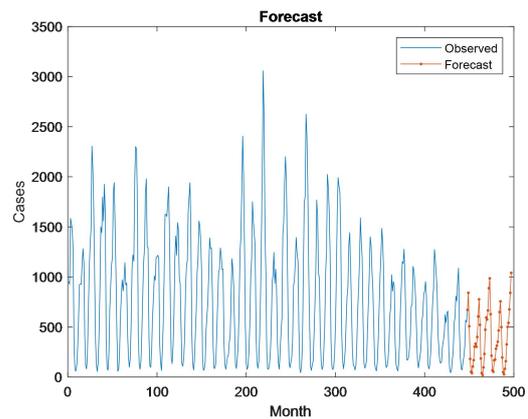
3、基于深度神经网络的迁移学习算法



4、案例演示

Day 3	08:30-10:30	理论讲解与案例演示 实操练习	第六章 长短时记忆网络 LSTM
-------	-------------	-------------------	---------------------

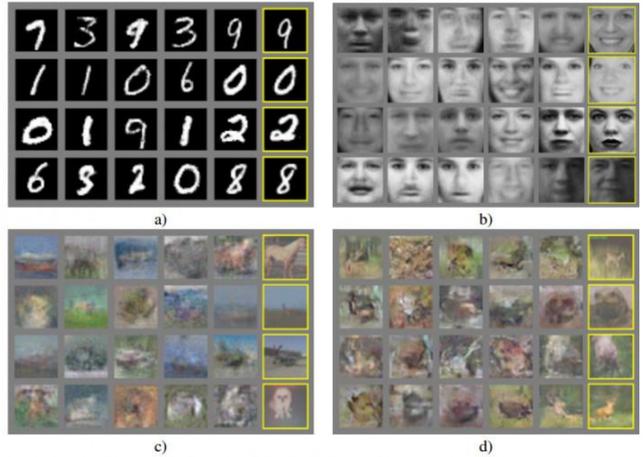
1、LSTM 神经网络的基本工作原理及 MATLAB 实现方法  
2、案例演示一：时间序列预测 (Time Series Forecasting)



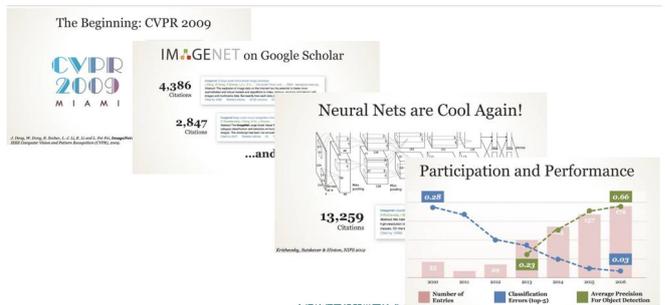
3、案例演示二：序列-序列分类 (Sequence-to-Sequence Classification)



10:30-12:00	理论讲解与案例演示 实操练习	第七章 强化学习 (增强学习)	<p>1、强化学习的基本思想与原理介绍</p> <p>2、Q-Learning 算法详解</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Initialize Q-values (<math>Q(s, a)</math>) arbitrarily for all state-action pairs.</li> <li>2. For life or until learning is stopped...</li> <li>3. Choose an action (<math>a</math>) in the current world state (<math>s</math>) based on current Q-value estimates (<math>Q(s, \cdot)</math>).</li> <li>4. Take the action (<math>a</math>) and observe the the outcome state (<math>s'</math>) and reward (<math>r</math>).</li> <li>5. Update <math>Q(s, a) := Q(s, a) + \alpha [r + \gamma \max_{a'} Q(s', a') - Q(s, a)]</math></li> </ol> <p>3、深度强化学习介绍</p> <p>4、案例演示</p>	<p>1、对抗生成网络 (什么是对抗生成网络? 为什么需要对抗生成网络? 对抗生成网络可以帮我们做什么?)</p>
14:00-15:00	理论讲解与 课题讨论	第八章 深度学习热门 研究方向		



2、专题讨论：数据 VS.模型，孰更重要？（模型泛化性能不好，究竟是孰之过？）



15:00-16:00

理论讲解与案例演示

第九章 科研与创新方法概述

1、如何查阅文献资料？（你会使用 Google Scholar、Sci-Hub、ResearchGate 吗？应该去哪些地方查找与论文配套的数据和代码？）

2、如何高效率撰写专业论文？（SCI 不同分区的论文差别在哪些地方？你知道你的论文为什么显得很单薄吗？）

3、从审稿人的角度看，SCI 期刊论文需要具备哪些要素？（审稿人关注的点有哪些？如何回应审稿人提出的意见？）

4、如何提炼与挖掘创新点？（如果在算法层面上难以做出原创性的工作，如何结合自己的实际问题提炼与挖掘创新点？）

16:00-17:00

课堂讨论 复习与答疑

第十章 讨论与答疑

1、建立微信群，便于后期的讨论与答疑

2、讨论与答疑，解答学员的实际问题

3、相关学习资料分享与拷贝