**人工智能课程总结**

姓名：杨宁宁

学号：2015201942

学院：信息学院

年级：2015级本科

2017年12月18日

为期十八周的人工智能课程就要结束了，这门课程带领我走近人工智能，调动了我的学习积极性和主观能动性。通过这门课程，我不仅学到了理论知识，还提高了动手能力，结识了靠谱的队友和一群想法新奇的同学。下面我将结合专业知识和自我感知从课程总体感受、常规课程总结、实践课程总结、课程未来展望这四个方面对人工智能课程进行总结。

**课程总体感受**

第一节课上，老师就点明了我们的课程项目——AIcar，并给我们做了初步的展示。本来我就特别喜欢做手工，所以对这个课程项目表现出很大的积极性，并且十分认真地做了笔记。我特别期待自己把冰冷的小零件拼装成一辆小车，并在此基础上通过设计，让它动起来，有自己的“思想”。当然我知道，要实现这样的目标，不仅仅是做手工那么简单，还需要我之前从未接触过的机器学习知识，我相信这些知识是可以通过课上认真听讲、课下动手查资料获得的。

另外，我感觉这门课和以往其他的课程有很大的不同，它不仅让我学到人工智能的知识，还激励我实现人工智能、和其他组的成员同台PK，展示我们小组三个人的Idea，这极大地提高了同学们的积极性，并且那一辆辆具有不同“思维”的AIcar，也给予了我们极大地成就感，这是目前为止其他的课程所不能带给我的感受。

**常规课程总结**

常规课程总结分为四个部分：课程介绍、机器学习基础、神经网络和深度学习、两种机器学习框架的对比。

**一．课程介绍**

**什么是人工智能？**人工智能，英文缩写为AI。它是研究、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崭新的技术科学。人工智能作为计算机科学的一个分支，它企图了解智能的实质，进而生产出一种能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器，该领域包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等的研究。人工智能可以对人的意识、思维的信息过程进行模拟。人工智能始终不是人的智能，也有可能会超过人的智能。

**人工智能是怎样发展起来的？**其实说来人工智能已经诞生很久了，它甚至可以追溯到古埃及时代，但是真正的发展是从大概六十年前开始的，其间经历了跌宕的三起三伏。

1955年末，Newell和Simon做了一个名为"逻辑专家"的程序，这个程序被许多人认为是第一个AI程序。"逻辑专家"对公众和AI研究领域产生的影响使它成为AI发展过程中一个十分重要的里程碑；1956年，被认为是人工智能之父的John Mccarthy组织了一次学会，将许多对机器智能感兴趣的专家学者聚集起来进行了长达一个月的讨论，由此人工智能领域诞生了。这次讨论集中了AI的创立者们，并为以后的AI研究奠定了基础；到了1960s中叶, 美国的研究得到了国防部的大力资助，并在世界各地建立了实验室；在 1974年, 由于对詹姆斯. Lighthill 的批评以及美国国会资金压力不断增加，美国和英国政府都停止了人工智能领域的探索性研究。接下来的几年将被称为 "人工智能的冬天"，这一段时期内，为人工智能项目申请资金是困难的；

在1980s初，人工智能的研究又被专家系统的商业成功所复兴；到 1985年，AI 的市场已经达到10亿美元以上。与此同时，在日本的第五代计算机项目启发的激励下，美国和英国政府恢复学术研究资金。但是，随着1987年 Lisp 机器市场的崩溃， AI 再次陷入了声名狼藉的阶段，第二个更持久的中断开始了。

1990s末和2000年初，AI 开始用于物流、数据挖掘、医疗诊断等领域。主要得益于计算能力的提高、更强调解决具体问题、建立和其他领域的新联系以及研究人员大量的科研实践；1997年5月11日，深蓝成为第一个电脑国际象棋系统击败加里卡斯帕罗夫卫冕世界象棋冠军；2010s中期一直到现在，机器学习应用在世界各地被广泛使用。2016年3月，AlphaGo与围棋世界冠军、职业九段棋手李世石进行围棋人机大战，以4比1的总比分获胜。2017年5月，在中国乌镇围棋峰会上，AlphaGo与排名世界第一的世界围棋冠军柯洁对战，以3比0的总比分获胜。

**人工智能意义何在？**人工智能的总体研究目标是创造技术，使计算机和机器能够以智能的方式运作，从而解决复杂的问题。从实用的观点来看，就是以知识为对象，研究知识的获取、知识的表示方法和知识的使用，那么它的意义是什么呢？或者把问题细化具体一些，它对中国有什么意义呢？

在查阅了很多资料后，我认为人工智能对中国的发展影响巨大。人工智能可以构造虚假的劳动力，这个不言而喻。中国的传统制造业技术落后，人工智能还能帮助制造业进行升级改造。另外中国具备发展人工智能的基础，也有足够的市场进行改造升级的需求，所以可以说，人工智能是中国引领全球的巨大机遇。

**二．机器学习基础**

典型的机器学习项目的主要步骤是通过拟合模型来学习数据，优化成本函数，处理、清理和准备数据，选择和工程特点，使用交叉验证选择模型和调整参数。另外，机器学习中常见的学习算法有线性和多项式回归、逻辑回归、k-近邻、支持向量机、决策树、随机林和集成方法，这些算法老师在课堂上都进行了比较深入地讲解。

常规课程在机器学习基础部分先是以一个完整的机器学习案例作为感性认识，然后介绍了经典的MNIST，紧接着以Scikit\_learn为代表对机器学习基础展开深入的讲解。

大多数机器学习算法中的梯度方法对于数据的缩放和尺度都是很敏感的，在开始跑算法之前，我们应该进行归一化或者标准化的过程，这使得特征数据缩放到0-1范围中，进而加快梯度下降求最优解的速度。同时由于让不同维度之间的特征在数值上有一定比较性，从而可能提高精度。scikit-learn提供了归一化的方法。

在解决一个实际问题的过程中，选择合适的特征或者构建特征的能力特别重要。这成为特征选择或者特征工程。特征选择是一个很需要创造力的过程，更多的依赖于直觉和专业知识，并且有很多现成的算法来进行特征的选择。scikit-learn实现了机器学习的大部分基础算法，下面就来简单的过一遍。

**逻辑回归** 逻辑回归是应用非常广泛的一个分类机器学习算法，它将数据拟合到一个logit函数(或者叫做logistic函数)中，从而能够完成对事件发生的概率进行预测。

**朴素贝叶斯** 该方法的任务是还原训练样本数据的分布密度，其在多类别分类中有很好的效果。在众多的分类模型中，应用最为广泛的两种分类模型是决策树模型(DTM)和朴素贝叶斯模型（NBC）。

**K近邻** k近邻算法常常被用作是分类算法一部分，比如可以用它来评估特征，在特征选择上我们可以用到它。同时它也还可以用于回归。通过找出一个样本的k个最近邻居，将这些邻居的属性的平均值赋给该样本，就可以得到该样本的属性。

**支持向量机** SVM是非常流行的机器学习算法，主要用于分类问题，如同逻辑回归问题，它可以使用一对多的方法进行多类别的分类。它在解决小样本、非线性及高维模式识别中表现出许多特有的优势，并能够推广应用到函数拟合等其他机器学习问题中。

**聚类算法** 除了回归和分类算法，scikit\_learn还提供了更加复杂的算法——聚类算法。但是由于目前为止几乎没用到聚类算法，所以也不是很了解。就仅仅是稍微提一下。

选择好算法之后，还要知道如何优化算法参数。如何构建一个有效的方法用于选择正确的参数是一项更加困难的任务，我们需要用搜索的方法来确定参数。scikit-learn提供了实现这一目标的函数两个简单异性的搜索策略：网格搜索和随机搜索。

**网格搜索调整参数** 网格搜索是对网格中的所有算法参数的组合建立和评价模型。“网格搜索”的方法很直观但是看起来有些原始。它尝试各种可能的(C, g)对值，然后进行交叉验证，找出使交叉验证精确度最高的(C, g)对。说白了，其实“网格搜索”就是n层循环，n是参数个数。

**随机搜索调整参数** 在一定迭代次数下，从一个随机分布中抽样选取算法参数。根据每一个参数组合进行模型构建和评估。按照自己的理解就是，随机搜索是一种在巨大数据规模下执行一个耗时上无法接受的程序的优化方法。它可以用以对一个搜索算法施展优化的前提是：数据规模大，精确的结果难以在一定时间计算出、结果些许的不精确能够被接受、求取的结果是最优化问题，有一个成本计算模型。

**三．神经网络和深度学习**

先概括地总结一下神经网络结构和深层神经网络训练技术。最重要的神经网络结构有前馈神经网、卷积网、复发网和长短期记忆 (LSTM) 网。深层神经网络训练技术有数据增广、图像预处理、网络初始化、训练过程中的技巧、激活函数的选择、不同正则化方法、来自于数据的洞察、集成多个深度网络。

类似于机器学习基础课程，神经网络和深度学习先是介绍了什么是数据流图，然后老师给我们展示了一个很形象的动图。然后就开始围绕tensorflow展开。TensorFlow是一个采用数据流图（data flow graphs），用于数值计算的开源软件库。

和其他的机器学习一样，有其固定的解决问题的方式。Tensorflow框架的训练过程也有固定的模式，大致可以看成下面五步：

**初始化模型参数** 在第一次运行的时候，初始化模型参数。通常使用随机数来代替，或者全部设置为0。

**输入训练数据** 对每个数据样本进行训练，通常会随机的打乱样本数据顺序。

**在训练数据上验证模型** 在训练数据上执行模型，根据当前的模型参数计算每次训练的输出。**计算损失** 这个主要是用于表明我们采用的模型与实际模型的偏差有多大。对于不同的模型有不同的损失函数。在分类问题中，因为是将数据分成有限类，因此想要通过概率来判断属于哪一类，概率最大的就是结果。针对概率，一般是用交叉熵来作损失函数；由于回归问题是对具体数值的预测，即预测的是任意实数。所以对于回归问题，最常用的是均方差损失函数。

**调整模型参数** 这是在学习过程中发生的。根据损失函数，调整模型的参数，通常使用梯度下降算法来学习。梯度下降算法的参数优化方法在机器学习基础里已经总结。

以上只是tensorflow的训练过程，训练过程完成以后，还要进行对训练的结果进行评估。我们使用测试的数据来验证输出，并评估损失。通常的方法是把数据按训练/测试 70/30或者80/20来划分数据。

Tensorflow作为谷歌提出的第二代深度学习系统，吸取了以往深度学习系统的优点，深度诠释了机器学习的流水线应当作为一个数据流（DataFlow）来刻画和抽象这一观点。

**四．Scikit\_learn和TensorFlow的对比**

上面两个部分与其说是对机器学习基础和神经网络和深度学习的总结，不如说是对Scikit\_learn和tensorflow学习框架的总结。那么如果把两个框架进行对比，那么就更容易分辨出他们的适用情景，从而发挥各自最大的优势。

总的来说，我认为，tensorflow要比SKlearn扩展性好、功能强大、性能更好，但是SKlearn使用起来简单，更容易上手。

Tensorflow由于封装了常用的函数和算法，给使用者带来了极大的方便，但是同时它又允许使用者根据需要自己搭建各种网络，比如，tensorflow可以给出优化策略、激活函数、矩阵运算这种级别的功能，使用者就可以从中选择符合自己需要的从而搭建出自己最满意的学习框架。相比之下，SKlearn就显得很呆板扩展性差了，它只有经典算法，如果使用者想要自创一个调整的策略，就无法实现。并且，如果框架本身不更新的话就很难用到最新的算法。

但是不可否认的是，SKlearn使用起来真的很方便简单，它高度集成化，使用者只需调用库里的函数，并适当的调整参数就可以通过几行代码训练出一个很不错的结果。两种框架各有千秋，我们要做的就是按需选择。

**实践课程总结**

AIcar实践项目共分成三个阶段，分别是random car，sensor car，deepAI car。在这三个阶段的实践中，我们小组齐心协力、分工明确，共同解决问题，完成了项目要求，并且取得了不错的效果。

**第一阶段** 第一阶段实践中，我们按照老师给的链接早早地购买了小车零件，躲过了十一的快递高峰期。零件到货后，我们怀着激动的心情立即开始对小车进行拼装，在拼装的过程中遇到了挺多的困难，比如焊接时短路、杜邦线折断、扩展板上的螺丝脱落。总结起来这些困难的产生主要有两个原因：一是我们从来没有弄过类似的东西，特别笨拙；二是购买的零件精度不高，太粗糙，导致零件之间不是很匹配。在坚持不懈的尝试以及发动脑筋奇思妙想之后，我们完美的实现了小车的拼装。相对而言，排线的过程比较轻松，我们本来想偷偷懒，复原一下我们在老师展示时为成型小车留下的“靓照”，但是由于照片的立体感很差，我们不得不先搞明白各个接口的含义和作用，然后根据理解进行排线，最终的结果显示，我们的理解丝毫不差，最终实现了小车避障的功能。

具体的连线方式记录如下：两侧马达分别与UNO电机驱动扩展板的M1，M4口相连（与程序对应）；超声波探测器插入在面包板上，四个引脚，GND口接到扩展板SER1串口的负极，ECHO口接到扩展板SER1串口的S极，TRIG口扩展板SERVO\_2串口的S极，UCC口扩展板SER1串口的正极；蓝牙插件插在面包板上，共有四个引脚，两个引脚用于供电，另外两个用于传输信息。输入输出口与UNO板输出输入口对应，剩余两个引脚与扩展板左上角相连；蓄电池主要为马达供电。将蓄电池正负极分别与UNO电机驱动扩展板的GND，+M两个口相连接；正常供电时，扩展板绿灯亮。

另外，非常高兴自己获得了代表小组站在讲台上向老师和同学们展示小组成果的机会，自信大胆、思路清晰、不乱方寸是我认为课堂展示甚至重要答辩时很关键的素质。

**第二阶段** 第二阶段我们使小车实现了四个功能：能够使用电脑或者手机蓝牙遥控小车、能够向电脑或者手机传拍摄的图像以及视频、实现追踪功能、图像识别。由于小车不幸中途“阵亡”，我们需要从头开始做起，有了第一次拼装排线的经验，我们本可以很迅速的完成拼装排线然后去设计实现第二阶段的目标。但是小零件的不可控因素太多，困难依旧重重。接下来详细说说遇到的问题和解决方案。

扩展板M+和GND口工作不稳定，两个马达的正负极各引出一根线分别与蓄电池的正负极相连。小车倒着走，我们首先是修改了相关代码的参数，观察到效果不明显后，我们尝试调换一下电池与马达的连线方式，小车正常行走，总结原因是对马达的正负极认识不清。

在对小车进行调试的过程中，我们发现车轮行走不稳，并且观察到车轮上有粉末，仔细查找原因发现，固定马达的螺丝钉会与车轮内侧发生摩擦。于是我们就调换了螺丝的方向。修改代码之后，需要对代码重新上传，但是不能上传成功，确认代码的正确性后，我们就去网上查找类似问题的解决方法，发现数据交互需要用到RX和TX口，但是为了实现蓝牙的功能，RX和TX口被占用，于是我们就分离UNO和扩展板，成功实现代码的上传。

解决了以上由于小车阵亡而增加的问题之后，我们用两天的时间完成了第二阶段的阶段目标。手机蓝牙APP与小车上的蓝牙进行信号传输以此控制小车的状态，当在手机端输入数字1~8时，小车的状态依次是前进、后退、右转、左转、停止、自动模式、关闭自动模式、返回距离值。在此基础上，我们为代码添加了一些新的内容，主要是利用超声波对小车前方的物体进行测距，以此来判断小车的运动状态并做出相应的反应：物体跑得快，小车加速追；物体跑得慢，小车减速；距离太近，小车停止。从而实现了简单的物体追踪功能。第三个扩展功能是利用手机和电脑的配套软件实现手机电脑照片视频互传，当手机被绑到小车并打开摄像头时，电脑端就可能得到小车前方的路况以及前方物品的影像，为第三阶段的深度学习提供素材；另外，我们搜集了大量的图片素材并对其进行分类，为图像识别准备了足够丰富的训练集。

第二阶段遇到的问题千奇百怪，确实很让人恼火，但是我们确实从中掌握了不少解决问题的方法，并且能够给其他遇到类似问题的小组提供思路上的帮助。这就是我们最大的收获。

**第三阶段** 距离第三阶段展示还有一周的时间，鉴于前两个阶段打下的基础，我们小组初步制定了最后一个阶段的实施方案：利用卷积神经网络对第二阶段搜集到的大量图片进行训练，然后对从手机端获得的图片和视频进行辨别，然后把结果信息传送给小车，小车再根据接收到的结果信息做出一定的反应，比如：闪灯、蜂鸣。除此之外，我们决定用语音信号代替第二阶段蓝牙传送信号的功能，使得小车能够响应我们的语音指示，更体现人性化设计。我们小组每人将至少为小车增加一样新的功能，使最后一次展示完美收场。

**课程未来展望**

虽然这学期短暂的十八周的课程就要结束了，但是我对于学习人工智能的热忱不会因此而消减。人工智是一门极富挑战性的科学，从事这项工作的人必须懂得计算机知识，[心理学](http://www.baike.com/sowiki/%E5%BF%83%E7%90%86%E5%AD%A6?prd=content_doc_search)和[哲学](http://www.baike.com/sowiki/%E5%93%B2%E5%AD%A6?prd=content_doc_search)。所以如果想要更深入的学习人工智能，并以此为职业选择的话，我需要不断强化自己的计算机知识，多研究学习该领域的前沿成果，充分意识到微积分、概率论等数学学科和机器学习的紧密联系，并广泛涉猎心理学和哲学的知识，拓宽自己的视野。

人工智能使生活更美好，相信只要愿意花时间和精力去研究创新，我们都可以成为生活的美化师。