Personal Final Report

**人工智能课程学习心得**

2014210875 蔡子依

本学期我选修了人工智能课程，这门课分为理论结合上机实践与智能小车两部分，以下将分别谈谈我在两部分内容学习中的收获和心得。

首先，人工智能研究的领域包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理与专家系统等等。我在这门课上接触到的要求的计算机知识有机器学习、神经网络、硬件信号控制等。

机器学习就是一种编程科学，可以使计算机学习数据中的规律。它有监督学习、无监督学习、半监督学习。还可以分成Batch learning 和 Online learning, 区别是它能不能逐渐地接受新到来的数据，Online Learning可以用来训练无法完全装入内存的大批量数据。Online Learning的一个很重要的参数是学习率，它表示他们将以什么样的速率去适应变化的训练数据。如果学习率高的话，表示你的系统会很快地适应新数据，但它也会倾向于快速的忘记旧数据。反之，如果学习率低的话，系统会比较不活跃，学得更慢，对新数据的噪点比较不敏感。所以要选择合适的学习率。

机器学习最大的难题在于算法和数据。如果数据集大小不合适、算法不合适，则系统可能得不到好的结果。

机器学习的主要步骤是：通过数据匹配某一选定模型的方法来训练数据，最优化损失函数，处理、筛选、准备数据，选择并程序化特性，选择模型，用交叉验证方法调整超参数。机器学习的主要困难是要解决欠拟合与过拟合的出现。要减少不必要参数的干预。训练数据最常见的算法是线性回归、逻辑回归、k最近邻算法、支持向量机、决策树、随机森林和集成方法。

第一个接触并实践的机器学习实例是房价预测。在实践操作的时候，我们首先要把问题流程化，要搞清楚它是一个监督学习的模式还是一个非监督学习的模式，包括分辨出它是一个回归的还是一个不回归的，是否batch-learning，等等。入手后，首先先尽可能地数据集的一些参数指标可视化。然后选一个合适的损失函数。导入数据集，建立训练集，区域可视化，寻找相关性，尝试参数合并。然后分别尝试用线性模型、决策树、随机森林预测某一位置的房价。具体的代码实践一并附在最后。

第二个接触的实例是数字识别。它主要是多采用了交叉验证。交叉验证是一个很好的评估模型准确性的方法。它的意思在给定的数据集中，拿出大部分数据进行模型比对，留小部分数据用刚建立的模型进行预报，并求这小部分数据的预报误差，记录它们的平方加和。还有一个评估模型的好方法是混淆矩阵。把分类结果的精度显示在一个混淆矩阵里面。

之后还学习了训练模型的实例。例如线性回归模型，正规方程，计算的复杂度，梯度下降法，批量梯度下降，随机梯度下降,mini-batch梯度下降……这些算法的理论知识之前在最优化的课上有接触过，真正用在具体的数据集上体会更深。学习曲线也可以用来判断一个学习算法是否处于偏 差、方差问题。学习曲线是学习算法的一个很好的合理检验。学习曲线是将训练集误差和交叉验证集误差作为训练集实例数量的函数绘制的图表。即，如果我们有100行数据，我们从1行数据开始，逐渐学习更多行的数据。思想是：当训练较少行数据的时候，训练的模型将能够非常完美地适应较少的训练数据，但是训练出 来的模型却不能很好地适应交叉验证集数据或测试集数据。如何利用学习曲线识别高偏差/欠拟合：作为例子，我们尝试用一条直线来适应下面的数据，可以看出，无论训练集有多么大误差都不会有太大改观：也就是说在高偏差或者欠拟合的情况下，增加数据到训练集不一定能有帮助。 如何利用学习曲线识别高方差/过拟合：假设我们使用一个非常高次的多项式模型，并且归一化非常小，可以看出，当交叉验证集误差远大于训练集误差时，往训练集增加更多数 据可以提高模型的效果。也就是说在高方差/过拟合的情况下，增加更多数据到训练集可能可以提高算法效果。

之后接触了决策树。决策树是一种树形结构，每个节点表示一个属性的测试，每个分枝表示一个属性的输出，每个叶子表示一个类别结果。它是一种监管学习，给定一堆样本，每个样本都有属性和类别，事前决定好，通过学习得到一个分类器。但是它一般只能根据一个字段来分类。我们尝试了sklearn里的iris数据库，用决策树分类器，sklearn用CART算法来训练决策树。这个算法首先把训练集分成两个子集，用一个单属性k和一个阀值tk，寻找k与tk的组合，分割出最优的子集。然后再将两个子集用同样的思路继续分割。直到最深层次（深度提前设置）。这个是一个NP问题，所以即使是很小的训练集也要分很长时间。决策树偏爱直角的决策边界，所以把训练集旋转对它分类的结果影响很大。另外，训练数据集中很小的变动都会对决策树的分类结果造成影响。

在智能小车设计实践过程中，首先我们很快组装好了小车，一周时间内完成了超声波探测反馈从而使小车自行转向的功能。在通过蓝牙通讯获取行走时绑在小车上的摄像头的图像过程中遇到了很多问题，比如蓝牙模块故障通信不稳定。换用Wi-Fi模块网络环境配置不正常等等。第一次报告之前小组成员合作完成了发送指令让小车按指令移动的功能。但获取图像并识别图像中的物体还没有做好。第二次报告之前完成了可以获取图像。现阶段我们在测试算法，分别利用了图像识别与数字识别两种模型，想象两种不同的应用场景，分别是使用图像人像来识别人还是物，使用数字识别来识别是倒计时几秒出发。对于这两个功能，需要用到课堂上学习的知识，我们正在尽力完成。除此之外，我们还想利用GPS模块做取得定位数据，从而可以画出小车的绝对方位轨迹，而不是用相对的方法，因为那样可能因为时延、速度等原因没有计算正确而获得比较错误的结果。

总之，我很享受上人工智能课的过程，目前这是计算机的热点，真正接触之后发现一些灵活的算法应用，我很受启发。与同学小组合作开发智能小车很有趣，也接触了很多信号控制的知识，收获不小。

上机截图：











