

**概率论与数理统计课程论文**

题目：**概率论与数理统计和**人工智能

|  |  |
| --- | --- |
| **班 号** |  |
| **学 号** |  |
| **姓 名** |  |
| **日 期** | **2022.11.5** |
| **成 绩** |  |

**摘 要**

**摘要：**概率论与数理统计在人工智能的发展的作用是渗透到各个方面的。概率为人工智能提供随机性，为预测提供基础；而统计则对数据进行处理与分析，让结果更具有普适性和一般性。概率与统计在人工智能领域很多算法中的都有着关键的应用，无论是数据的处理还是分析，数据的拟合还是决策，概率与统计都为之提供了重要支持。机器学习算法一直是人工智能背后的推动力量，而所有机器学习算法中最关键的是深度学习。本文将对概率论与数理统计在人工智能的深度学习方面的部分应用做简单的介绍。

**关键词**：人工智能 概率论 数理统计 深度学习

**正文：**

概率论是人工智能系统推理的逻辑基础，人工智能做出的每一个推测，推断和预测都伴着行为结果的不确定性，这就是对结果的一种赌博。人工智能技术作为一种工具，能够辅助甚至替代人判断和解决问题，在本质上也离不开通过对不同事件发生的概率进行判断和预测。在不同行业的不同场景中，人类对于人工智能在概率方面表现的期望值不同，这就造成了人工智能在产品或技术在各个领域的普及程度参差不齐。人工智能类的产品在本质上都和一个概念有关的就是概率。由此可见，概率论与数理统计的在人工智能领域的应用以及优化算法都有着重要的作用。

**深度学习——**

讨论概率论与数理统计在人工智能领域的应用，就要先介绍一下深度学习的基本原理。深度学习是机器学习研究中的一个新的领域，其目的在于建立、模拟人脑进行分析学习的神经网络，模仿人脑的机制来解释数据，例如图像，声音和文本。深度学习通过组合低层特征形成更加抽象的高层表示属性类别或特征，以发现数据的分布式特征表示。

深度学习很重要的应用便是对数据进行分析和预测。而既然是预测，我们需要做的便是寻找概率最高的事件。例如，同样通过梯度下降进行学习，利用Softmax回归的方法，我们通过得到的参数能够预测各种结果的概率，从而评价我们的训练的模型的成功率。除此自外，深度学习中的贝叶斯决策等也源于概率论。

**1·拟合——**

深度学习的核心原理某种意义上可以用拟合来代替，通过多层网络、多神经元以及激活函数构建一个计算图，并通过对样本的学习进行拟合，从而求得较好的参数集。得到训练好的模型后，便可以通过代入计算进行决策。而拟合，则是统计学的一个重要内容。

我们熟知的线性回归中的最小二乘法便是一种线性拟合方式，这种统计学中利用已有数据对未知数据进行判断和决策的思想，很好的应用在了深度学习中。而所谓的神经网络，可以说是应用于复杂数据的一种复杂的拟合方式。

**2·偏差与方差——**

而在深度学习中，偏差和方差同样可以用来描述拟合情况。其中，偏差越高说明拟合的效果越差，而方差过高则意味着过度拟合。深度学习参数修正与神经网络改善的一大难题便是如何得到一组恰到好处的偏差和方差。拟合效果则没有办法进行比较准确的预测，过度拟合又会降低模型的普适性。因此，我们往往需要很多统计方法来进行最佳的优化。

**3·正则化——**

正则化，是指在线性代数理论中，[不适定问题](https://baike.so.com/doc/6639854-6853665.html" \t "_blank)通常是由一组线性代数方程定义的。而且这组方程组通常来源于有着很大的条件数的不适定反问题。深度学习中的正则化是一种用来避免过拟合的方法。当我们的样本拟合程度过高时，会降低模型的普适性，而正则化则是用来降低过拟合问题。Dropout正则化方法和L2正则化也是很常见的正则化类型。将L2正则化项与损失函数相加，求导后通过梯度下降便可以实现“权重衰减”，从而减弱权值矩阵的作用实现正则化来避免过拟合。

**4·归一化——**

归一化是一种数据处理方式，广泛应用与各个学科。能将数据的某种绝对值变成相

值，有效的缩小量值并简化计算。为了避免出现网络无法收敛的情况及后面数据处理的方便，加快网络学习速度，可以对输入信号和数据进行归一化，使得所有样本的输入信号其均值接近于0或与其均方差相比很小。通过归一化，能够使输入的特征值均值为0，方差为1，从而可以加速学习。另一方面，归一化能够有效的去除一些“特性”的干扰，从而提高模型的一般性，找到数据的核心特征。归一化方法本身就与统计学中的均值与方差关系密切，同样也是统计学在深度学习的重大应用。

**小结——**

从我们上面的讨论，无不看出概率与统计在人工智能领域各种算法中的应用与其关

键性。无论是数据的处理还是分析，数据的拟合还是决策，概率与统计都提供了重要支持。概率与统计由于其源于生活与生产，又能有效的应用于生活与生产，且应用面十分广泛。除了生活中的各类问题，在前沿的人工智能领域，同样有着重大的作用。因此，学好概率论与数理统计很重要。作为人工智能专业的学生，我们要把握住时代机遇，在这个领域留下自己的足迹。

**参考文献**

[1] 黄海广. 深度学习课程笔记.

[2] man\_world. 《指数加权移动平均(Exponential Weighted Moving Average)]》.

[3] Acjx. 《机器学习之正则化（Regularization）》.

[4] 洪亮劼. 《为什么人工智能时代我们要学好概率统计？》.