第一页

各位老师同学好，这节课我们学习《神经网络的搭建及训练》。相信大家在日常生活中也经常听到人工智能这个词，人工智能已经逐渐走进我们的生活，**例如**：无人驾驶、机器翻译、人脸识别()、声纹识别、医学影像处理、智能服务机器人、智能音响等等。(这里有一个有趣的案例：警方利用人脸识别技术在张学友演唱会上多次抓到了在逃人员。因此张学友获封“逃犯克星”)

人工智能不仅给许多行业带来了巨大的经济效益，也为我们的生活带来了许多改变和便利。人工智能领域的一大热门方法就是深度学习。本节课，我们简单介绍一下神经网络的相关概念。

第二页

实现人工的智能的方法很多，有知识表示、自动推理、搜索方法、机器学习等，机器学习是让计算机像人类一样学习和行动的科学，以自主的学习方式提高计算机的智能，因而得到广泛的应用。我们以猫的识别作为例子，传统的机器学习**先根据**给定的图片提取相应的特征，例如眼睛、耳朵、尾巴，毛发等等，构造相应的特征向量，**然后以**该特征向量作为机器学习算法的输入，**进而判别**给定的图片是否是猫。深度学习不需要人为提取特征，**这种方法**会在输入数据中自动找出对分类很重要的特征，并决定通过哪些特征来找出答案。

第三页

深度学习的基础是神经网络，神经网络由大量的节点，和节点之间的连接所构成，这些节点被称为**神经元**，观察神经元，每个神经元都包含一个或多个树突，树突是神经元的输入神经，它们会接收来自其他神经元的信息。除了树突，每个神经元还包括一个轴突，轴突是神经元的输出神经。用来给其他神经元传递信息。

我们可以将神经元看作是大脑中的一个计算单元，而将神经元组成的神经网络看做是**模拟**大脑的模型，从而实现初步的**人工智能。**

第五页

在神经元工作的时候，会有兴奋和抑制两种状态，平时都会处于抑制状态，当树突的输入信号大到一定程度的时候，神经元由抑制转为兴奋，同时由轴突向其他神经元**发出信号。**

第六页

基于生物神经元的结构和功能，我们抽象出了M-P神经元模型，在该模型中，当前神经元会收到来自其他N个神经元传递的**输入信号**，也就是X1到Xn，这些输入信号会通过w1到wn这n个**权重**与当前神经元进行连接，从而传递信息。该神经元将输入乘以权重之后累加到一起，并且加上偏置b，得到**结果z**，然后通过激活函数g对z进行处理，最终得到神经元的**输出y**。

每个神经元包含参数w1到wn，以及偏置b，其中权重控制了各个信号的重要性，而偏置b控制了神经元被激活的容易程度。这就是一个人工神经元的完整构成及信号处理方式。

【心理学家麦卡洛克和数学家皮特斯等提出的利用神经元网络对信息进行处理的数学模型。】

第七页

那么，多个神经元组成的神经网络会有什么样的效果呢？如图所示，在一个平面空间中，存在特征不同的两组数据，如何通过数学模型来自动的划分这两组数据呢？**一个神经元**是一个线性系统，它只能表征直线，平面等线性数学模型，加入激活函数后的非线性效果也是单一的；**我们改变神经元的参数**，也只能改变直线的斜率，并不能有效划分平面上的两组数据。

1989年，George Cybenko证明了“万能近似定理”（universal approximation theorem）, 其大致意思是多层前馈网络可以任意逼近任何非线性函数。**现在我们将**这三个神经元组合到一起，构建一个包含一个隐藏层的神经网络，该网络的输出是这三个神经元输出的加权和，从而**达到划分数据的功能**。【再点击】

第九页

神经网络由数量庞大的神经元所构成，这些神经元被称为输入层，隐藏层和输出层，图中绿色为输入层神经元，红色为隐藏层神经元，蓝色为输出层神经元。

那么当神经网络构建好了，我们怎么训练神经网络，让其学习数据集中的特征，发现规律，并在后续使用过程中自动判别未知数据呢？由前面的介绍可知，**神经网络实际上**是一个复杂的复合函数，对于每一组输入数据，**神经网络**会给出对应的输出数据，该输出数据与输入数据的期望输出不一定相同，**因此我们**可以构建一个损失函数来表达网络输出与期望输出之间的差异，输出数据对应的损失函数的值小于一定的阈值时，我们认为网络已经学习到了输入数据的特征，能给出一个接近输入数据的期望输出值。 **通常情况下**，我们运用梯度下降的方式来寻找损失函数的最小值，并根据梯度下降方式来不断更新网络的权重系数。

第十页

实际上，科研人员创造了多种多样的神经网络。常见的神经网络有多层感知机、循环神经网络、卷积神经网络、生成对抗网络以及Transformer。

神经网络从功能上可以分为两类：分类功能和预测功能。分类功能可以用于识别一种化学物有没有害呀，识别人脸是否具有打开某个app的权限呐；而预测功能呢，可以用于预测股价的变化，预测输入法中下一个单词以及翻译和语音识别等。

第十一页

最后，我会将本教程的ppt及代码放在github上，欢迎有需要的同学自取！！