

第一章 深度学习简介

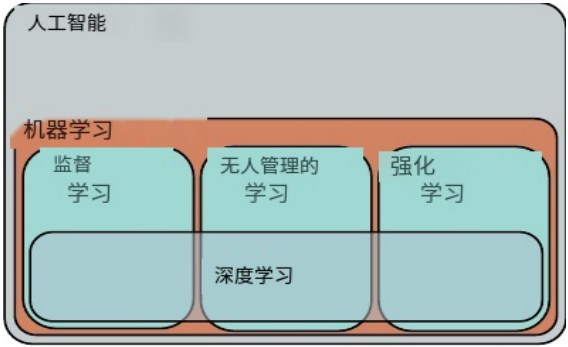
人工智能(AI)涉及构建模拟智能行为的系统。它包含了广泛的方法，包括那些基于逻辑、搜索和概率推理的方法。机器学习是 AI 的一个子集，它通过将数学模型拟合到观察数据中来学习做出决定。这一领域出现了爆炸性增长，现在(不正确地)几乎与 AI 一词同义。

深度神经网络是机器学习模型的一种，当该模型对数据进行拟合时，这被称为深度学习。在撰写本文时，深度网络是最强大、最实用的机器学习模型，在日常生活中经常遇到。使用自然语言处理算法翻译另一种语言的文本，使用计算机视觉系统在互联网上搜索特定物体的图像，或者通过语音识别界面与数字助理交谈，这些都是司空见惯的事情。所有这些应用都是由深度学习驱动的。

正如标题所示，本书旨在帮助刚接触该领域的读者理解深度学习背后的原理。这本书既不极度理论化(没有证明)，也不极度实用(几乎没有代码)。目的是解释其中的基本思想;在消费完这本书后，读者将能够将深度学习应用于没有现有成功秘诀的新颖情况。

机器学习方法大致可以分为三个领域:有监督学习、无监督学习和强化学习。在撰写本文时，这三个领域的前沿方法都依赖于深度学习(图 1.1)。本导论章对这三个领域进行了较高层次的描述，这种分类法也在本书的组织中得到了松散的体现。

图 1.1 机器学习是人工智能的一个领域，它将数学模型与观测数据拟合。它大致可以分为监督学习、无监督学习和强化学习。深度神经网络对这些领域都有贡献。



1.1 监督学习

监督学习模型定义了从输入数据到输出预测的映射。在接下来的几节中，我们将讨论输入、输出、模型本身以及“学习”一个模型的含义。

1.1.1 回归和分类问题

图 1.2 描述了几个回归和分类问题。在每一种情况下，都有一个有意义的真实世界输入(一个句子，一个声音文件，一个图像等)，它被编码为一个数字向量。这个向量构成了模型输入。模型将输入映射到输出向量，然后将其“翻译”回一个有意义的真实世界预测。现在，我们将专注于输入和输出，并将模型视为一个黑盒，它摄取一个数字向量并返回另一个数字向量。

图 1.2a 中的模型根据输入特征(如面积和卧室数量)来预测房子的价格。这是一个回归问题，因为模型返回的是一个连续的数字(而不是类别分配)。相比之下，1.2b 中的模型将分子的化学结构作为输入，并预测熔点和沸点。这是一个多元回归问题，因为它预测了不止一个数字。

图 1.2c 中的模型接收一个包含餐馆评论的文本字符串作为输入，并预测评论是正面的还是负面的。这是一个二分类问题，因为模型试图将输入分配给两个类别中的一个。输出向量包含输入属于每个类别的概率。图 1.2d 和 1.2e 描述了多类分类问题。在这里，模型将输入分配给 N 个 > 2 类中的一个。在第一种情况下，输入是一个音频文件，模型预测它包含的音乐类型。在第二种情况下，输入是一幅图像，模型预测它包含的对象。在每种情况下，模型返回一个固定长度的向量，其中包含每个类别的概率。