1. **深度学习的应用**

随着人们对深度学习的了解，它逐渐被应用到许多领域

**4.1 深度学习在图像处理领域的应用**

2012，AI之父Geoffry Hinton提出的高精度AlexNet图像识别网络，掀起了深度学习在图像识别领域发展的浪潮，目前为止，图像处理已成为深度学习中重要的研究领域，几乎所有的深度学习框架都支持图像处理工具。

当前深度学习在图像处理领域的应用可分为三方面:图像处理(基本图像变换)、图像识别(以神经网络为主流的图像特征提取)和图像生成(以神经风格迁移为代表)。的深度学习框架都支持图像处理工具。

**1、图像处理**

图像处理指对图片进行包括图像缩放、复制和去噪、提升超分辨率等常见操作，从而提升图片质量，得到理想的目标图片。

**2、图像识别**

计算机视觉(CV，Computering Version)已成为深度学习领域的重要发展方向，CV的主要内容就是进行目标识别。

使用深度学习进行图像识别的通常方法是:构建识别对象为图像的神经网络，达到图像识别的高精度与低运算资源消耗，因此我们需要进行大量训练来提高其识别的精度。而到目前为止，神经网络构建的高精度图像识别已广泛应用于人脸识别等智能领域。

**3、图像生成**

图像生成是指从已知图像中学习特征后进行组合，生成新图像的过程。在这一过程中需要的是对不同图像的学习，并且会对不同的特征进行整合从而生成新图像。

**4.2 深度学习在自然语言处理领域的应用**

自然语言处理是研究实现人和计算机之间用自然语言进行有效通信的各种理论和方法。

传统的自然语言处理方法需要借助大量语言学的领域知识，拿英文举例，要了解一个词语中所包含的信息，你需要掌握大量前缀和后缀以及词干所对应的意思，才能大致推断出词意或情感倾向。

那么对于深度学习方法，我们可以把每个单词表示为向量符号，来根据一句话中它们之间的相邻关系构建出矩阵，那么如果数据量足够多的话，词意相近的单词与一些主语、宾语等的相邻关系在矩阵中的体现也会越来越相似，从而能推断出词意。

当然实际的过程可比说出来的复杂多了，它结合了多种单元和连接它们的神经网络，同时还要有庞大的记忆网络来储存并提供大量数据，经过不断的调试才能得到相对准确的结果。

那么深度学习在此方面的应用将会在客服服务机器人、机器翻译以及复杂的问答系统中发挥作用，不过从目前部分不成熟的机器翻译来看，这项功能仍需要进一步发展。

**4.3 深度学习在语音识别领域的应用**

语音识别最简单的方式就是让语音转为文字，或者是能让机器“听懂”我们的指令。

语音识别最主要的工作集中在声学模型建模，主要是人发音以后，到底识别出来的音速是什么样，到底是什么声音？深度学习在语音识别上面的工作，就是对其神经网络的运用，主要是包括DNN、LSTM、CLDNN。

DNN网络，输入一帧数据，可以得到发音单元的分类结果。就像顺藤摸瓜，不过这个藤是错综复杂的神经网络，瓜也不止有一层。

LSTM单元（长短时间记忆单元，它在普通神经元基础上增加了一个门，通过门的控制可以控制上一个信息点进入的多少）会利用到这个时间点和之前分割时间点的一些数据源，来进行辅助判断，当前的这帧数据到底数据哪一个分类？

CLDNN，是不同单元相互配合共同作用的一种模型，这种网络结构目前来看是比较成熟和稳定的一种结构，在这上面有训练数据，也能够比较容易的训练出来，最后的识别效果也会更好。

那么这种技术目前主要运用在语音识别、实时语音、同声传译等方面。不过如果说有噪音，或者普通话不标准、有口音，还有多人的时候语音混杂，以及带情绪的声音，识别率会下降，效果并没有想象那么好，技术还是有待发展。

**4.4 深度学习在推荐系统领域的应用**

推荐系统经过长时间发展，从基于内容的推荐，到协同过滤的推荐，从基本的基于用户的协同过滤，基于item的协同过滤，到基于model的协同过滤等众多算法的延伸。

那么深度学习在此领域的优势主要有

* 能够直接从内容中提取特征，表征能力强
* 容易对噪声数据进行处理，抗噪能量强
* 可以使用RNN循环神经网络对动态或者序列数据进行建模
* 可以更加准确的学习user和item的特征
* 深度学习便于对负责数据进行统一处理

用户曾经浏览过的网页、物品、app等以及频繁程度，可以作为神经网络的输入层，而中间通过隐层的拟合，最终输出的就是最适合用户的推荐。

目前应用于此领域的主要有五大类别：

1. Learning item embeddings
2. Deep Collaborative filtering 深度协同过滤
3. Feature extraction directly from content 从内容中提取特征
4. Session-based recommendation with RNN 使用RNN从会话中推荐
5. hybird combination algorithm 混合基于深度学习的推荐系统

这些类别各有各的好处，但是针对不同领域的推荐，我们需要更多的高效的模型。随着深度学习技术的发展，我相信深度学习将会成为推荐系统领域中一项非常重要的技术手段。