图神经网络的应用概述

近年来，人们对深度学习方法在图上的扩展越来越感兴趣。在多方因素的成功推动下，研究人员借鉴了卷积网络、循环网络和深度自动编码器的思想，定义和设计了用于处理图数据的神经网络结构，由此一个新的研究热点——“**图神经网络（Graph Neural Networks，GNN）**”应运而生，

**GNN 的第一个动机源于卷积神经网络（CNN）。**CNN 的广泛应用带来了机器学习领域的突破并开启了深度学习的新时代。然而 CNN 只能在规则的 Euclidean 数据上运行，如图像（2 维网格）和文本（1 维序列）。如何将 CNN 应用于图结构这一非欧几里德空间，成为 GNN 模型重点解决的问题。

**GNN 的另一个动机来自图嵌入（Graph Embedding），它学习图中节点、边或子图的低维向量空间表示。**DeepWalk、LINE、SDNE 等方法在网络表示学习领域取得了很大的成功。然而，这些方法在计算上较为复杂并且在大规模上的图上并不是最优的，GNN 旨在解决这些问题。

本文将简单介绍图神经网络的几个应用场景。

**一、自然语言处理：**

GNN在自然语言处理中的应用也很多，包括多跳阅读、实体识别、关系抽取以及文本分类等。

多跳阅读是指给机器有很多语料，让机器进行多链条推理的开放式阅读理解，然后回答一个比较复杂的问题。

实体识别（Named Entity Recognition，简称NER），又称作“专名识别”，是指识别文本中具有特定意义的实体，主要包括人名、地名、机构名、专有名词等。简单的讲，就是识别自然文本中的实体指称的边界和类别。

关系抽取一直是自然语言处理领域中被关注的重点。同时神经网络被证明确实具有捕获实体对之间关系的能力。现有方法的缺点是在处理多实体对以及它们的关系问题中，不能充分利用多跳推理模式。因此出现了利用图神经网络的方法来解决关系抽取的问题。

**二、计算机视觉：**

在计算机视觉的应用有根据提供的语义生成图像。输入是一张语义图，GNN通过对“man behind boy on patio”和“man right of man throwing firsbee”两个语义的理解，生成了输出的图像。再说说视觉推理，人类对视觉信息的处理过程往往参杂着推理。人类可以从空间或者语义的维度进行推理，而图可以很好的刻画空间和语义信息，让计算机可以学着像人类一样，利用这些信息进行推理。当然还有动作识别，视觉问答等应用，这里我们就不一一列举了。

**三、工业推荐：**

（1）可解释性推荐

可解释性推荐，就是不仅要预测推荐的商品，还要给出推荐的理由。推荐中有一个概念叫元路径。在电影推荐的场景里，如下图所示。我们用 U 表示用户，用 M 表示电影，那么 UUM 是一条元路径。它表示一位用户关注了另一位用户，那么我们可以将用户看过的电影，推荐给关注他的人。

（2）基于社交网络的推荐

利用用户之间的关注关系，我们也可以实现推荐。用户的购买行为首先会受到其在线社交圈中朋友的影响。如果用户 A 的朋友是体育迷，经常发布关于体育赛事、体育明星等信息，用户 A 很可能也会去了解相关体育主题的资讯。目前有许多的电商平台，包括像京东、蘑菇街、小红书等都在尝试做基于社交的推荐。

（3）基于知识图谱的推荐

要推荐的商品、内容或者产品，依据既有的属性或者业务经验，可以得到他们之间很多的关联信息，这些关联信息即是我们通常说的知识图谱。知识图谱可以非常自然地融合进已有的用户-商品网络构成一张更大、且包含更加丰富信息的图。其实不管是社交网络推荐，还是知识图谱，都是拿额外的信息补充到图网络中。既能有聚合关系网络中复杂的结构信息，又能囊括丰富的属性信息，这就是图神经网络强大的地方。

除上述场景外，GNN还有很多其他的应用场景，在此不多赘述。作为一种新兴的神经网络，GNN的出现与应用，对深度学习的发展有着极大的影响作用。

2017141531048

张天慈