

week8 1015

author/ yutong

1. 方法对比

一、原始超图模型
超图可以使用它灵活的超边建模复杂数据关联。普通图的边最多连接两个节点（点对关系），而超图的边能够连接任意多个节点（非点对关系）。
GCN更新公式： <div>$Z = \tilde{D}^{-1/2} \tilde{A} \tilde{D}^{-1/2} X \Theta$</div>
超图更新公式： <div>$X^{(l+1)} = \sigma(D_v^{-1/2} H W D_e^{-1} H^T D_v^{-1/2} X^{(l)} \Theta^{(l)})$</div> <p>$D_v$为节点度，$H$为构建的超边矩阵，$W$为超边权重，$D_e$为边度，$X^{(l)}$代表第$l$层的节点特征，$\Theta^{(l)}$表示一个全连接层（可以理解为对$X^{(l)}$进行了一个特征转换。</p>

二、参考论文方法

Disentangled Contrastive Hypergraph Learning for Next POI Recommendation SIGIR2024

- 协作视图**捕获用户和POI之间的高阶协作信号，把每个用户的轨迹表示为超边。协作视图提供了对序列内和序列间关系，使模型可以有效地发现具有相似访问模式的相似用户。超边内聚合，对于每条超边，聚合其成员嵌入已生成中间消息。由于每个节点可能属于多个超边，在这个阶段聚合来自相关超边的消息，以将节点表示细化。
- 过渡视图**使用有向超图来模拟。由于正常超图结构中的超边是无向的，因此它不适合表示有向关系（POI-POI 过渡关系）。过渡视图超图的节点是 POI，超边由所有轨迹中 POI 之间的有向过渡关系组成。过渡视图侧重于挖掘过渡模式，并有助于从全局视图探索潜在的 POI。由于协作超图卷积网络无法处理有向超图，因此提出过渡超图卷积网络，它采用两步聚合和传播方案：
 - 源节点到超边聚合。类似于协作超图卷积网络中的内部超边聚合，将源节点嵌入聚合到超边以生成中间消息。

- 超边到目标节点聚合。由于过渡视图超图是有向的，只能将相关的超边嵌入传播到目标节点以优化其表示。
3. **地理视图**超图描述某些地理约束下的 POI-POI 地理关系。超边通过计算它们之间的半正弦距离在特定距离阈值 Δd 内的 POI。地理视图考虑了地理影响并反映了用户的地理偏好。在地理视图超图中，超边在特定距离阈值内聚合 POI。
- 节点到超边聚合。与协作超图卷积网络中描述的内部超边缘聚合类似，在超边中聚合 POI 的嵌入，以生成其媒介信息。
 - 超边到节点的传播。由于每个超边仅包含满足物理距离的 POI，因此聚合消息不应无限地跨超边传播。具体来说，超边到节点操作从物理距离内的其他节点传播聚合消息，以更新节点的表示。

三、自己想法

1. 转换超边

项目转换的相对顺序会话推荐的关键因素。为了在每个会话中保持项目转换顺序，将每个项目对应的传入项目用超边连接起来，因为它们包含了先导信息，可以揭示了促进点击当前项目的高阶相关性。

2. 滑动窗口超边

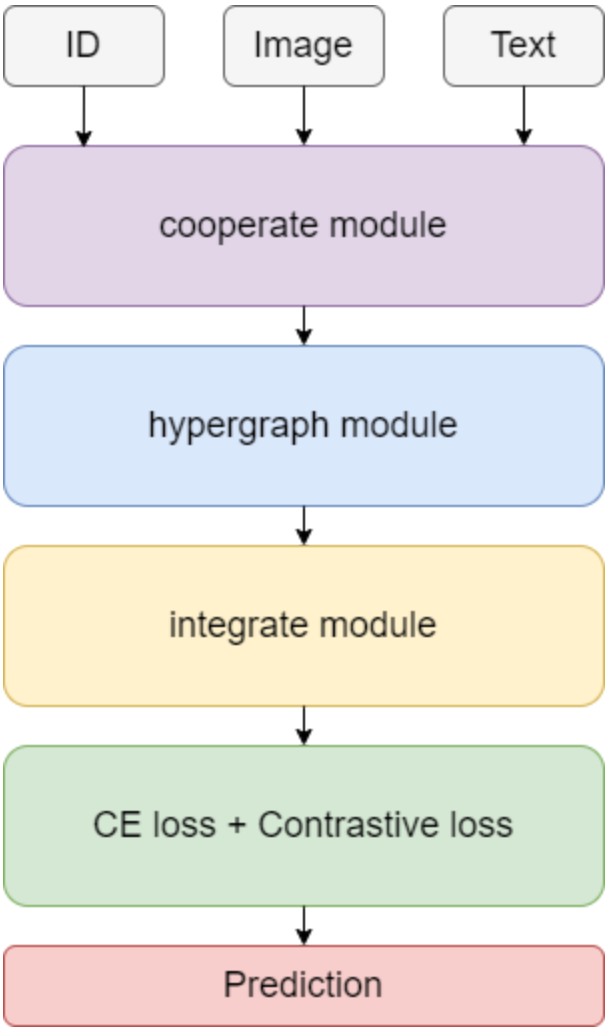
上下文描述了用户的潜在兴趣，在项目序列上使用 w 大小的滑动窗口来捕获局部兴趣。窗口中的项目通过超边连接，在窗口大小多样的情况下可以从不同的粒度获取用户的本地兴趣。从不同的滑动窗口中收集超边。

3. 意图超边

每个会话都有它的中心意图，越靠近中心意图的项目重要性越高，意图超边缘旨在捕获特定于意图中心的项目相关性。计算意图原型与项目之间的余弦相似度，超边连接前 ϵn 个项目。这样做有利于避免会话中其他项目带来的噪声。

- 节点到超边。一些由超边连接的节点揭示了意图，但其他节点可能是噪声。假设由超边连接的节点可以形成一个集群，然后计算集群的平均值。由于靠近集群中心的节点更有可能是核心意图，因此使用注意力机制将节点聚合在一起，以获得相应的超边特征。
- 超边到节点。基于超边特征，可以进一步更新节点嵌入。为与当前会话和当前项目意图更加匹配的超边分配更大的权重。

2. 模型流程



3. 实验记录

	prec@5	MRR@5	Prec@10	MRR@10	Prec@20	MRR@20
MMSBR	-	-	42.10	35.91	44.27	36.06
超图-参数1	40.40	35.95	42.32	36.20	44.69	36.37
超图-参数2	40.70	35.91	42.91	36.20	45.34	36.38
超图-参数3	40.73	36.05	42.88	36.33	45.23	36.48