信也科技杯 Data Science Competition | 信也 FINVOLUTION

FRAUD USER DETECTION

聚焦数创·连接未来

第七届信也科技杯算法大赛

7th Finvolution Data Science Competition

GNN in 欺诈用户风险识别

2022 第七届信也科技杯算法大赛

SYSU-GEAR

2022/09/19

目录

- 团队简介
- 数据分析
- 解决方案
- 问题定义
- 思路分享
- 未来工作

团队简介

SYSU-GEAR(Graph lEARning)

中山大学图学习研究团队

做一颗扭动科技进步的齿轮

指导老师：陈亮 副教授

队伍成员

李金膛、于宙鑫、孙王斌、金信洲、王其超

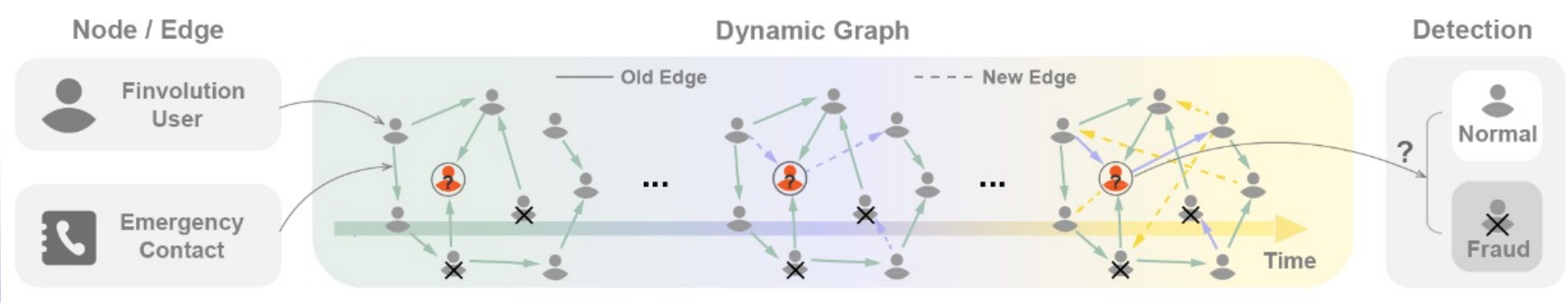
问题定义

动态社交网络视角下的智能风控

数据概况

任务类型	节点	节点类别	有向边	边类别	时间戳
欺诈检测 (节点分类)	4059035	4	4962032	11	578

动态有向稀疏社交关系图



数据分析

数据决定性能上限

数据分析

- 正常用户远远多于欺诈用户
  - $22.07 \div 0.26 \approx 85$
  - 样本不均衡
- 背景节点多于前景节点
  - $(54.73 + 22.94) \div (22.07 + 0.26) \approx 3.5$
  - 前景只是冰山一角
    存在大量无标签数据

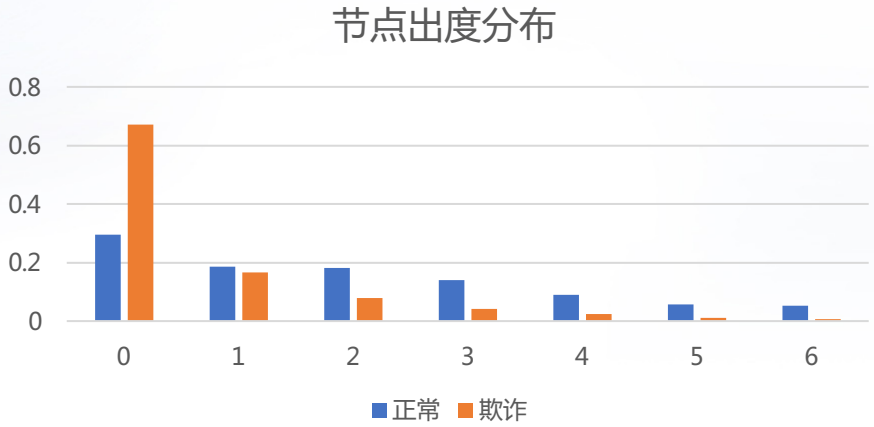
已知节点类别	占比
0	22.07%
1	0.26%
2	54.73%
3	22.94%

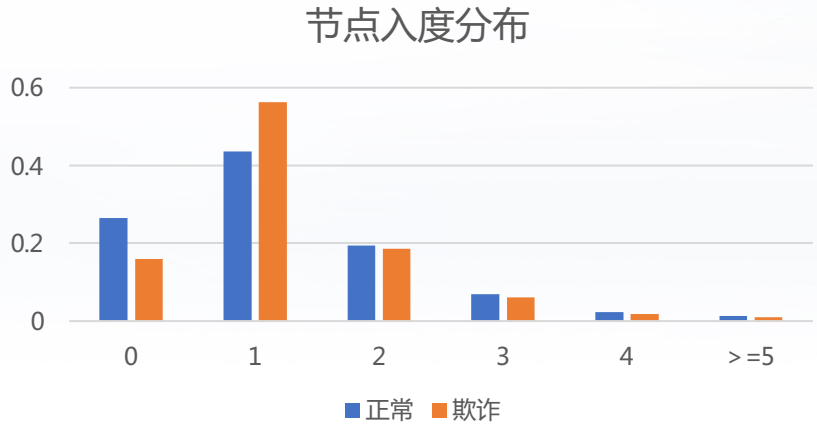
数据分析

- 节点特征
  - 节点特征维度较少
  - 匿名特征需要挖掘的工程量大
  - 缺失值占比: 56.37%
  - 欺诈节点缺失值占比(67%)
  - 正常节点缺失值占比(39%)
- 丰富的拓扑结构
  - 平均节点度数为1.22
  - 边上有丰富的属性信息

数据	规模
节点	4059035
节点特征	17维匿名特征
边	4962032
边属性	类别，时间戳

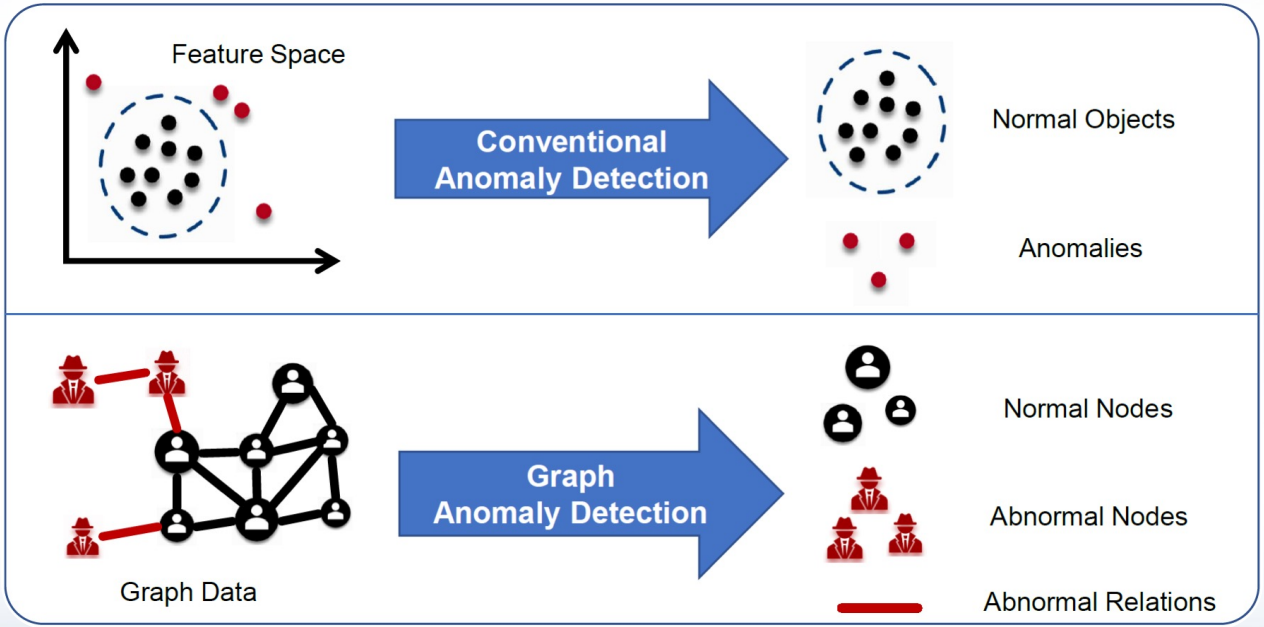
数据分析





- 两类节点出入度分布差异较大
- 出度表示信息完善度，入度表示被信任关系
- 节点入度不可自控，出度可以自控

方法选型



- 利用图算法进行欺诈检测：

  半监督，契合拓扑结构，归纳学习，无需繁琐特征工程

思路分享

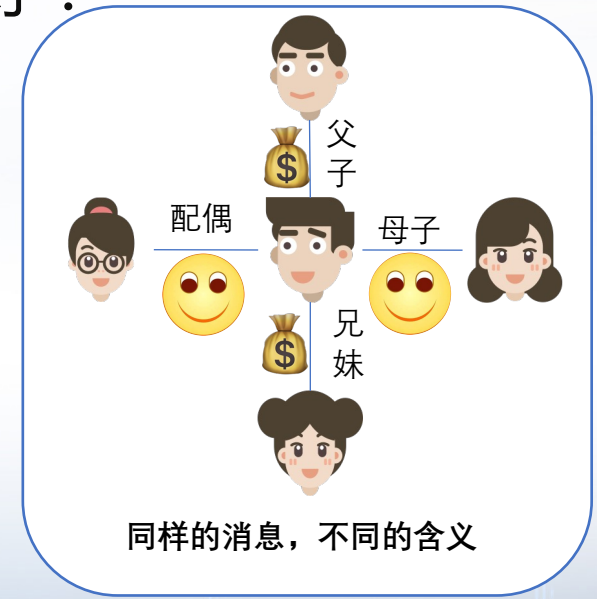
寻找勇攀高峰的路

思路分享

- 风控场景下传统GNN模型哪里做的不够好？
  - GNN基于同质性假设，对连边一视同仁
  - 风控场景的边存在多种类型

  - 引文网络同质性强
  - 引用与被引相似性强
  - 传递的是信息

  - 紧急联系人社交网络传递的是感情和金钱
  - 因此需要考虑边的属性

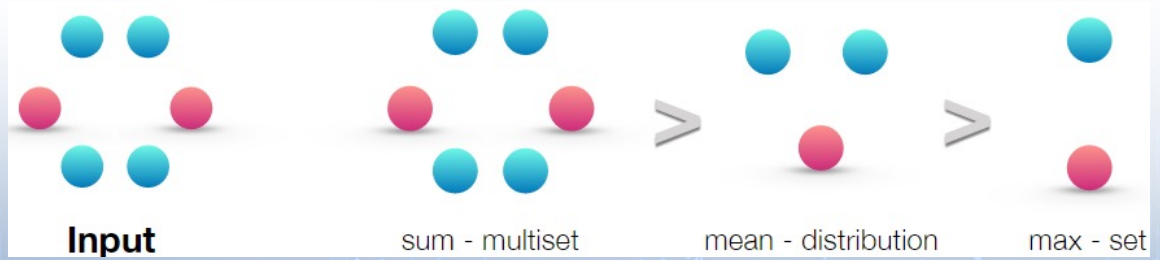


思路分享

- GCN的正则化形式

$$\tilde{D}^{-\frac{1}{2}}\tilde{A}\tilde{D}^{-\frac{1}{2}}$$

  - 加大了低度节点的影响：mean(1,0)=0.5 sum(1,0)=1
  - Mean的聚合方式不符合场景逻辑：
    每个朋友给自己一元钱，两个朋友和两百个朋友肯定不一样

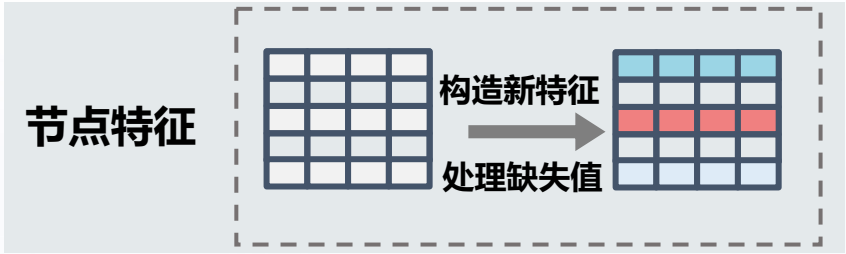


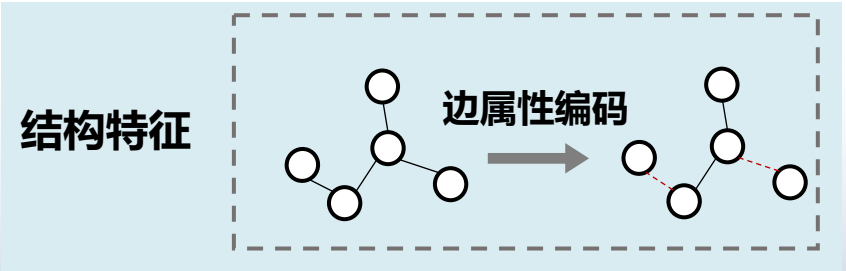
解决方案

不断逼近上限

解决方案

- 节点特征工程
  - 缺失值处理：缺失Flag，替换
  - 增加节点度数
  - 邻域时间戳信息
  - 前景/背景节点信息
  - 与邻域的相似度信息
- 边特征工程
  - 加入反向边为图增加稠密度
  - 构造边的方向性信息
  - 边属性编码(embedding)

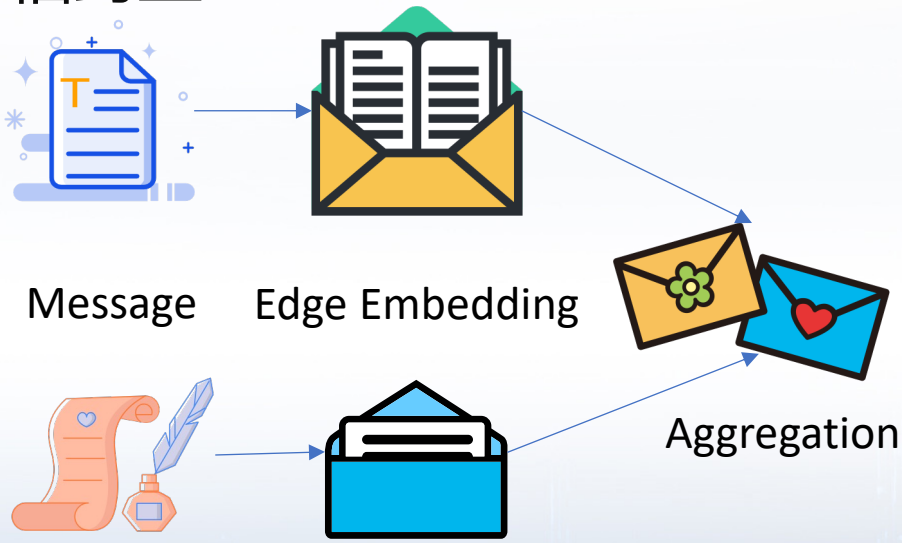




解决方案

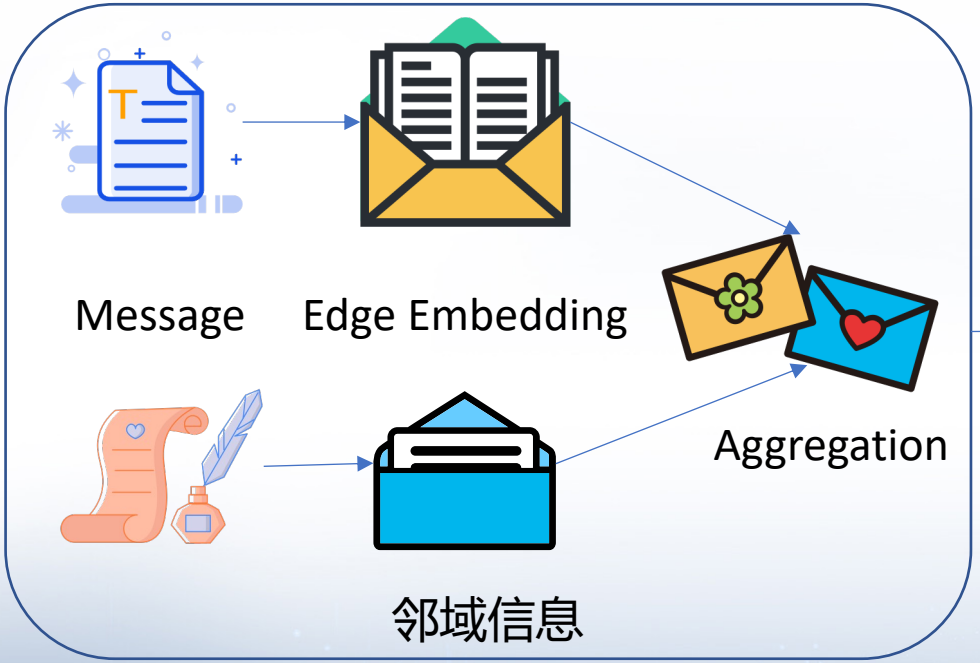
改进卷积算子——把消息装在信封里

传统GCN



Ours

解决方案



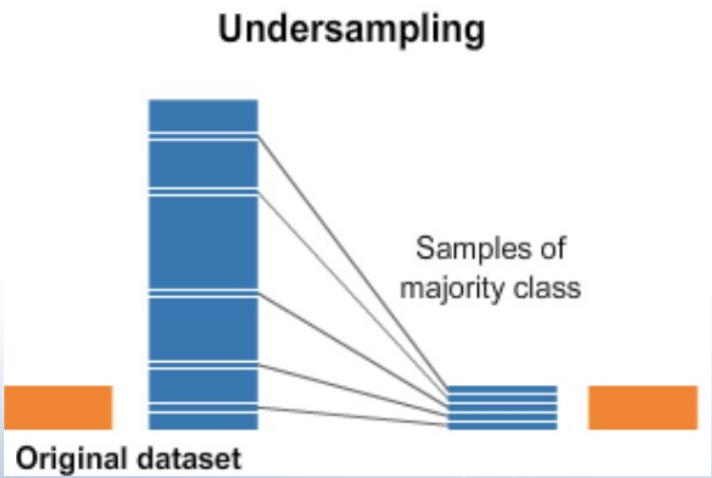
衰减

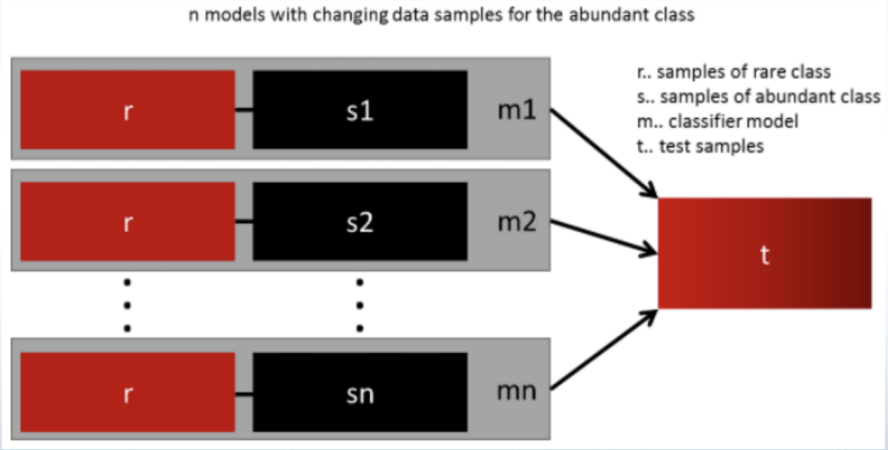
Update

增量学习更新节点表示
同时对邻域信息做衰减

解决方案

- 样本极度不均衡
  - 降采样使得样本数量大致相同
- 采样后模型表现不稳定
  - 集成提高算法稳定性





研究成果

- 提交给DGraphFin(dgraph.xinye.com)且开源分享
  - Test AUC 0.8460
  - 相较于Leaderboard第一名(0.7761)提升9%
  - https://github.com/storyandwine/GEARSage-DGraphFin
- 复赛排名Top 10
- 首次提交第二名
  - 归纳学习方法可以更好的适应数据变化

消融研究

消去	Test AUC
增量学习表征	0.7806
手工构造特征	0.7912
边的方向	0.8399
边的时间	0.8404
边的种类	0.8426
邻域信息衰减	0.8447
None	0.8460

未来工作

路漫漫其修远兮 吾将上下而求索

未来工作

- 动态图模型
- 图净化方法——扰动边
- 社区搜索
- 个性化聚合函数
- 频域类模型研究
  及其在归纳学习上的优化

信也科技杯 FINVOLUTION Data Science Competition | 信也 FINVOLUTION

TNANK YOU