

# POI 权重在互联网地图渲染中的应用

赵晴晴 付艳芬

湖北亿咖通科技有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i12.2095

**[摘要]** 互联网地图为多层次动态渲染,POI重要信息严重影响用户体验。本文提出基于多维度权重评估的POI分级模型算法,构建了支持多层次地图渲染的解决方案。通过建立包含用户行为、空间特征、社会属性指标的权重体系,建立合理高效的渲染POI渲染分级效果。

**[关键词]** 地图渲染; 分层级渲染; 兴趣点分级

中图分类号: G255.4 文献标识码: A

## The Application of Point of Interest Weights in Internet Map Rendering

Qingqing Zhao Yanfen Fu

Hubei Yikatong Technology Co., Ltd

**[Abstract]** Internet maps are rendered dynamically at multiple levels, and the important information of Points of Interest (POIs) seriously affects the user experience. This paper proposes an algorithm for a POI classification model based on multi-dimensional weight evaluation, and constructs a solution that supports multi-level map rendering. By establishing a weight system that includes user behavior, spatial characteristics, and social attribute indicators, a reasonable and efficient classification effect for POI rendering is achieved.

**[Key words]** Map Rendering; Hierarchical Rendering; Point of Interest Classification

### 1 绪论

#### 1.1 研究背景与意义

##### 1.1.1 互联网地图发展现状

手机地图App在生活中被广泛应用,而地图中的POI数据记录了学校、火车站、医院、商场等各类现实世界的位置、名称等信息。在本地生活服务领域,人们寻找附近的餐厅、咖啡馆等生活服务设施时,只需在地图上进行搜索,便能获取周边相关POI的详细信息,包括位置、评分、营业时间、用户评价等,极大地满足了人们的生活需求。

##### 1.1.2 研究目的与意义

在互联网地图渲染的过程中,当POI数据过于密集时,会造成重点不突出,不仅影响了地图的可视化效果,使地图画面变得杂乱无章,难以清晰展示信息,还严重降低了用户体验。

本论文旨在探讨POI权重的生产方法,并应用在互联网地图渲染中,用来解决重要POI显示优先级的的问题。

#### 1.2 国内外研究现状

##### 1.2.1 POI权重体系研究进展

国外互联网地图,通过分析POI的访问频率、与周边设施的关联度以及在城市功能结构中的位置等因素,构建了复杂的权重模型<sup>[1]</sup>。其中,基于大数据分析的方法尤为突出,通过收集海量的用户行为数据,如签到记录、搜索查询等,精准衡量POI的热

度和用户关注度,为权重分配提供数据支持<sup>[2]</sup>。这种方法能够反映用户的实际需求和偏好,使权重体系更加贴合用户的使用习惯。

国内在研究POI权重中,一方面,考虑到中国城市人口密集、功能分区复杂的特点,在权重评估中更加注重POI对城市居民生活的影响程度<sup>[3]</sup>。另一方面,国内研究还注重与其他领域的交叉融合。通过与城市规划相结合,根据城市的发展战略和功能布局,对不同区域的POI赋予不同的权重,以促进城市的均衡发展<sup>[4]</sup>。

##### 1.2.2 研究现状总结与展望

当前POI权重体系研究成果丰富,广泛应用在互联网地图渲染的策略中;但是各地图之前缺乏统一标准规范,后续需研究更智能高效的算法,规范与算法结合,生产更加合理的POI权重体系。

#### 1.3 研究内容与方法

##### 1.3.1 研究内容

建设POI权重,结合POI自身属性及用户行为信息,对POI权重进行构建。如POI类型、空间父子关系等,还需考虑POI的空间分布,中心区域内的POI由于其服务范围广、在权重体系中应赋予较高的权重。此外还需结合用户行为数据,如搜索频率、导航次数、收藏次数等,进一步衡量POI对用户的关注度。通过分析用

户在地图上的搜索记录，发现某一区域的某类餐厅搜索频率较高，说明该餐厅受到用户的关注程度较高，在权重体系中可适当提高其权重。结合以上要素，通过算法构建合理的POI权重。

### 1.3.2 研究方法

选取具有代表性的互联网地图应用案例，深入分析其在POI数据处理和地图渲染方面的实践经验和存在的问题。通过对比分析图面效果及地图渲染方式等，总结优点及不足及相同点。通过对这些问题的分析总结，找出不合理问题示例，针对性地优化POI权重，使其更符合实际应用需求。

## 2 POI权重体系构建

### 2.1 POI权重影响因素分析

#### 2.1.1 类别因素

不同类别的POI在人们的生活和社会活动中扮演着不同的角色，其重要性也存在显著差异，这使得类别因素成为影响POI权重的关键要素之一。

商业中心类POI具有重要地位。大型购物中心、商业街等商业中心汇聚了丰富的商品和服务资源，满足了人们多样化的消费需求。在POI权重体系中，商业中心类POI的权重通常较高，因为它们对城市的经济活力和居民的生活质量有着重要的影响。

#### 2.1.2 位置因素

POI所处的地理位置对其权重有着至关重要的影响，它从多个维度体现了POI在城市空间结构中的地位和作用。城市商业区位于城市的中心处，对人们的生活服务带来极大帮助，其所包含的POI权重相对较高。而位于郊区的POI，由于距离人们活动的范围较远，对人们生活影响较小，所以POI权重也相对较低。

#### 2.1.3 热度因素

结合用户行为的热度因素是衡量互联网地图POI权重的重要指标，它通过用户的搜索行为、用户评价、收藏、发起引导等多个方面体现。

搜索量是反映POI受关注程度的直观体现。在互联网地图的使用过程中，用户通过搜索功能查找POI的频率，能够直接反映出该POI在用户心中的关注度和需求程度。如果某一区域的某类餐厅在地图上的搜索频率较高，说明该区域的用户对这类餐厅的需求较大，该餐厅受到用户的关注程度较高。在POI权重体系中，搜索热度高的POI应被赋予较高的权重。

用户评价也是衡量POI重要性的关键因素。用户在使用完POI后，会根据自己的实际体验对其进行评价，这些评价包含了用户对POI的服务质量、产品品质、环境等多方面的反馈。好评率高的POI，说明其在用户体验方面表现出色，能够满足用户的需求，受到用户的认可和喜爱。

POI的点击量和停留时间也能反映其热度。点击量高的POI，说明其具有较高的人气和吸引力，受到众多用户的关注和青睐。这些POI在权重体系中应被赋予较高的权重。停留时间则反映了用户在POI处的参与程度和兴趣程度。在数据分析中，可以通过对用户行为数据的挖掘和分析，获取POI的访问量和停留时间等信息，从而更加准确地评估POI的热度和重要性。

### 2.2 POI权重计算方法

#### 2.2.1 特征工程：构建多维特征体系

数据收集和特征工程：收集的数据内容如POI的属性：数据分类、父子关系、用户的历史行为：搜索、点击、收藏、停留时间等、POI的深度信息：评分、评论数等、环境因素：时间、天气、距离、交通状况等。

特征类别	具体特征示例
数据自身属性	POI分类、POI父子关系点
用户画像特征	历史点击/收藏POI类别、常去区域
POI深度信息	评分、评论数、价格区间、营业时间、类别标签
环境上下文特征	当前时间、天气、节假日、实时交通状况
空间关系特征	用户与POI的实时距离、路径途经的POI密度
交互行为特征	用户对同类POI的平均停留时长、点击转化率

#### 2.2.2 目标变量定义

权重计算可能需要预测用户的偏好程度，比如点击率、停留时长、评分等作为目标变量。或者直接预测一个综合得分作为权重。

• 显式反馈：用户点击、收藏、评分、评论数等。

• 隐式反馈：停留时长，大于5分钟视为正样本、结合定位信息，判断搜索后是否前往。

• 合成指标：自定义权重公式（如：权重=0.4×评分+0.3×距离衰减+0.3×实时人气）。

#### 2.2.3 模型训练与优化

模型训练：使用XGBoost进行监督学习，训练模型预测目标变量。模型可以输出每个POI的预测值，作为权重的一部分。

• XGBoost参数调优：

```
Python
import xgboost as xgb
params = {
    'objective': 'reg:squarederror', # 回归任务预测权重值
    'max_depth': 6,
    'learning_rate': 0.05,
    'subsample': 0.8,
    'colsample_bytree': 0.7,
    'n_estimators': 500,
    'eval_metric': 'rmse'
}
model = xgb.train(params, dtrain, evals=[(dtest, 'test')],
early_stopping_rounds=50)
```

#### 2.2.4 在线推理与权重计算

XGBoost能够提供特征重要性,可以实时特征拼接,如结合用户实时位置、交通状态动态生成特征。帮助理解哪些因素对POI权重影响最大,进而优化模型或调整特征。

•权重生成:

```
Python
poi_weight=model.predict(feature_vector)#输出原始权重分
#结合业务规则调整(如优先展示合作商户)
final_weight=poi_weight*business_boost_factor
```

### 2.2.5效果评估指标

建立在线监控指标:

- CTR(点击率): 图面POI的实际点击占比。
- 转化率: 用户导航至推荐POI的比例。

### 2.3应用效果评估

通过实施上述优化方案,该地图应用在多个方面取得了显著的效果提升。

在用户体验方面,在城市中心区域,地图上的POI分布更加合理,城市区域层级范围重要地标类POI优先展示,层级放大,相对重要的POI会逐层加载,中比例尺地图渲染中重要的POI一目了然,用户能够更加准确地找到自己需要的信息。通过对评估指标的监控,地标类的POI图面点击率从28%上升到45%,其中导航至该推荐的POI更是高达90%,效果显著提升。

## 3 结论与展望

### 3.1研究成果总结

通过使用算法并结合POI数据的属性及用户行为,构建合理的POI权重并将其应用在地图渲染的数据分级中,POI权重高被优先渲染,使重要的POI能够在地图上清晰呈现。用户体验方面,地图更准确、易用。在查找POI时,用户能够更加快速、准确地找到图上找到自己需要的信息,为用户的出行和生活提供了更加优质的地理信息服务。

这些应用实践成果充分证明了POI权重体系在地图渲染中的应用价值和有效性,为互联网地图的发展提供了切实可行的技术方案和实践经验。

### 3.2研究不足与展望

#### 3.2.1研究不足分析

在POI权重体系方面,虽然综合考虑了类别、位置和热度等

多维度因素,但权重体系的普适性仍有待提高。不同城市的功能定位、发展阶段和地理特征存在差异,导致POI的重要性评估标准也不尽相同。

#### 3.2.2未来研究方向

未来可进一步完善POI权重体系,区分不同城市级别,不同城市功能类型,集合不同城市的POI数据,分析其特点和差异,构建更加灵活的权重体系。并需要接入实时数据,更新POI人气指数,保持动态特征更新。引入反事实分析,排除混淆因素,如节假日对商场POI权重的虚假影响,进一步提升POI权重的合理性与普适性。

## 4 结语

本文提出基于多维度权重评估的POI分级模型算法,构建POI权重体系,综合考虑类别、位置、热度等因素,利用XGBoost模型计算权重。应用该权重模型后,POI分布更合理,重要POI突出,提升了用户体验,点击率和转化率显著提高。不过,该权重体系普适性有待加强。未来可通过分析不同城市数据,接入实时数据等方式完善体系,提升其合理性与普适性。

### [参考文献]

[1]YuanJ, Zheng Y, Zhang C, et al. Discovering regions of different functions in a city using human mobility and POI data[J]. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2012,24(11):1850-1863.

[2]Cheng C,Caverlee J, Lee K.You are where you go: modeling user mobility using location - based social networks[C]// Proceedings of the 18th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining.ACM,2012:1082-1090.

[3]刘瑜,张晶,田原,等.基于POI数据的城市功能区识别与空间特征分析[J].地理学报,2016,71(1):144-154.

[4]龙瀛,毛其智.大数据在城乡规划中的应用与展望[J].城市规划,2014,38(9):10-17.

### 作者简介:

赵晴晴(1984--),女,汉族,辽宁人,硕士研究生,助理工程师,研究方向: 互联网导航地图。

付艳芬(1983--),女,汉族,湖北人,本科,助理工程师,研究方向: 导航电子地图。