

基于地物特征提取的车载激光点云数据分类方法

Data Classification Method of Vehicle Laser Point Cloud Based on Feature Extraction

汪红梅¹ 臧炳贵²

Hongmei Wang¹ Binggui Zang²

1. 济南市房产测绘研究院

中国·山东 济南 250000;

2. 山东省水利勘测设计院

中国·山东 济南 250000

1. Jinan Real Estate Surveying and Mapping
Research Institute,

Jinan, Shandong, 250000, China;

2. Shandong Water Resources Survey and Design
Institute,

Jinan, Shandong, 250000, China

【摘要】现阶段,车载激光扫描测量方法比传统摄影测量方法更具优势,车载激光扫描测量方法可以快速收集高精度、大范围的三维空间数据,拥有着广阔的应用前景。针对此,论文提出一种分类方法:参照选取的主特征设计出一整套阶层式分类方法,并且使用这个方法对车载激光点云数据实行分类试验。

【Abstract】At present, the vehicle laser scanning measurement method has more advantages than the traditional photogrammetry method. The vehicle laser scanning measurement method can quickly collect high-precision, large-scale three-dimensional spatial data, and has a broad application prospect. In view of this, this paper proposes a classification method: a whole set of hierarchical classification method is designed by referring to the selected main features, and a classification test is carried out on the vehicle laser point cloud data using this method.

【关键词】地物特征;车载激光点云;数据分类

【Keywords】feature extraction; vehicle laser point cloud; data classification

【DOI】10.36012/se.v2i1.1193

1 引言

车载激光扫描技术逐渐受到各行各业的钟情,它可以迅速大范围地收集目标表面信息,拥有真实性强、精度高、非接触测量性的优点,是典型地物特征和密度聚类相合并的车载激光点云分类方法。该方法不仅能实现不同地物的分类,也可以抽取单独地物元素,为地物信息的抽取和后期建模提供强有力的保障。点云数据数量极其庞大,本文针对地物特征提取的车载激光点云数据分类方法做以下几点解析。

2 地物特征提取车载激光点云数据分类

车载激光扫描测量技术可以获取大范围地物的空间数据信息,车载激光点云数据分类视为一项新兴的数据获取方式,该技术已逐渐应用于地理信息产业,如通过采集城市的三维数据建立智慧城市。由车载激光扫描技术采取到的空间采样点称作“点云”,点云包含了充足的地形与地物数据信息,唯有点云数据实行分类,才可以采取其中具有价值的信息。分类过后的点云数据可在处理过程中,依据客户需要及应用的领域采取不同的处理方式。目前较为典型的点云分类方式全是关于车载激光扫描仪获得的数据提出来的。基于机载点云数据分类方式,相对不是很成熟,发展比较落后。机载激光扫描系统在飞行器里发射激光获得的大部分是空间地物顶部

和一部分的表面数据信息,而车载激光扫描系统以获取大范围、高精度地物立面或者侧面数据信息为目标。因此,由于点云数据获得的方法和方向的不一致,使得许多成熟的机载激光点云分类算法则不可以直接地使用到车载激光点云数据的分类上^[1]。

2.1 点云数据的组织形式

车载激光点云数据于相同的一个空间参考坐标系下,重点描述被检测对象实体空间分布状况和它明面光谱特点的大量数据点。云数据是从大量的分散数据点形成,点云数据的点和点间不存在拓扑关系,在明面上看就是一些参差不齐的点集,但是它的内部会存有某种聚合的关系。典型的点云数据包含目的点的空间方位信息以及物理特性,例如,表面纹理、颜色、激光强度等。其三维空间坐标是由惯性导航装置、姿态和全球定位系统等配置一同获得数据,经过空间矩阵联合计算出来的。激光回波的强度体现了物体表层材质对其脉冲的反射结果。对象物体于脉冲的反射频率直接影响激光回波能量大小,材质反射率越强吸收的回波信号强度越大,激光的强度不仅仅与目标物体的材质有关,与激光发射的角度和距离也有关系。现下许多激光扫描系统都承载着 CCD 图像传感器,在获取地物空间三维坐标的同时也可获取其光谱信息,将光谱数据与激光雷达数据进行融合就可以获得多彩的点云数据。

2.2 常用的点云分类算法

依照点云数据里扫描点的空间方位关系进行分类, 根据扫描线获取建筑物、地面及其相关地物点。这个方式首先要做的是抽取地面点, 相较其他地物, 如树木等地面点和扫描仪最近, 将激光点依照高程值特性做柱形图, 把柱形图体积较大范围标注为地面平均高程范围, 再使用地面数值抽取地面点。为了更准确地分类自然地物与建筑物, 必须重视 X 、 Y 、 Z 这三个方向分析点的误差, 归属地面的点云数据在 X 、 Y 轴上会有较大变化, 但 Z 轴上变化不大。自然地物因为它离散型的特点在 X 、 Y 、 Z 三个方向都会有较大变化。把超越数值的点区分为自然地物点, 把剩下点组合这些点归属建筑物点, 利用最小二乘法实行拟合^[2-4]。

3 地物特征与主成分分析方法实行点云分类

针对地物特征与主成分分析方法实行点云分类, 有人依据地物的语义特点提供了一套基于地物特征和主成分分析的点云分类方式。这个方式第一抽取目的街区多种地物特征成立地物分类特征语义, 然后将这些语义转变成计算机可以理解的一整套特点约束, 依照这套特点约束对已完毕切割的点云块做分类辨别处理。因为点云是由离散的、海量的, 点组成相互之间并没有拓扑关系, 所以不可以单单从某一个或几个数据的点概括出某个地物特有的特点信息, 因此, 做地物分类前需要对整个点云集进行分割操作。点云之间的平滑度与邻近度是点云分割的一项重要标准, 把属性一样或者邻近而且空间靠近的点在一个块里。各个点云块都拥有拟合残差、法向量、密度、和 XOY 平面投影面积这些属性。依据被检测的环境分析不一样地物的空间构造特征与分布, 进而生成城市地物分类规则。

4 分类方法总结

对上面提到的各种点云分类方法做一个总结: 基于点云数据里的点描线实行分类, 通过该方法能够把路面与树木、建筑物等进行一个初步分类, 分类的结果会在精准度上面存留一些问题。主要还是自然地物在环境繁杂的区域, 是比较难划分路灯与树木的重复部分。也有的是采用扫描线的坡度差值去采集路面与建筑物侧面, 该算法适合于地面起伏不大平缓的区域, 如果在坡度变化非常大的边坡, 实行分类过程中就会发生好多问题。那么遇到非地物点与地面点重复的网格, 通常会存在错误分类, 此种方法一个非常大的缺点就是没有在整体上考虑地物, 就只有针对网格的判断, 这样就会导致在地物边缘处或有重复区域的分类效果相当差^[5]。

5 建立规则空间网格

上一观点提到的点云聚类, 完全可以把空间上单独分布的地物完全地调取出来, 只是聚类后面的成果是一些聚类簇, 没有办法知晓该聚类具体归属哪一类地物, 但聚类块里保存着三维空间数据信息, 不一样地物的三维空间数据信息有相当大的差异, 故而大家可以依据这些三维信息大概判断出来这聚类归属哪一类地物。因为已经得到了点云聚类块, 所以聚类块的尺寸也就能明确下来。采取一个大的笼罩盒子去管束一整个点云块, 之后将整个笼罩盒子划分成无数个大小一致的小笼罩盒子, 第一步计算出这个笼罩盒子的 X 、 Y 、 Z 轴的最大值和最小值。通过这些数值就能够获得最表层笼罩盒子的长、宽、高等属性, 还有这个聚类块的大概体积与投影面积。第一步要对笼罩盒子的高度值 H 实行瓜分, 因为聚类块的高程值是地物分类中主要标点之一, 在对 H 值实行瓜分过程一定要思考其更加多的细节性问题。和地面比较相近的部位是由于特点相对繁杂, 所以针对这个部分的瓜分需要仔细做到尽可能的精密, 地物毕竟是在空间里单独存在, 就需要比较高效的空间聚类方式方法把空间上所有的单独地物调取出来, 再操作形成一个个的空间聚类。假如聚类的总结分类与空间特征知识的规则相统一就应该把其归档在具体地物类别上^[6]。

6 结语

综上所述, 本文根据多种街区地物点云数据的语义特征, 提出了一种基于地物特征的车载激光点云数据分类新方法。首先采取高效率的空间聚类方法将所有空间上单独的地物分别提取出来, 形成单个空间聚类。然后分析它的空间特征, 如规则一致或者相似, 那么就可以将其归类到某一物类当中。

参考文献

- [1]李婷,詹庆明,喻亮.基于地物特征提取的车载激光点云数据分类方法[J].国土资源遥感,2012(1):22-26.
- [2]唐云龙.基于车载激光点云数据的典型地物分类与提取[D].北京:北京工业大学,2015.
- [3]谭晔汶.城市区域车载激光雷达点云数据分类提取[D].郑州:解放军信息工程大学,2017.
- [4]赵胜强.车载激光点云典型地物提取技术研究[J].铁道勘察,2017(4):32-34.
- [5]李霖,郭浩,蒯希,等.一种车载激光扫描点云数据的城市地物分类方法:中国,CN201310307332.X[P].2013-11-13.
- [6]黄礼辉,黄子懿.一种基于数学形态学的点云地物提取方法[J].铁道勘察,2018(2):26-29.