

---

# 北京交通大学

## 应用层文献阅读笔记

姓名： 张艺

学号： 17221267

班级： 通信 1708

日期： 2020 年 5 月 20 日

---

## 一、文献信息

- 1、文献标题：《Quantifying Urban Canopy Cover with Deep Convolutional Neural Networks》（基于深卷积神经网络的城市冠层覆盖定量研究）
- 2、作者：Bill Cai, Xiaojiang Li, Carlo Ratti
- 3、发表途径：NeurIPS 2019 Workshop 通过机器学习应对气候变化  
加拿大不列颠哥伦比亚省温哥华会议中心
- 4、发表时间：2019年12月14日

## 二、研究背景

城市冠层遮盖是减轻日间夏季气温升高的影响的有效方法，对于减轻气候变化的影响很重要。因此，对大规模城市冠层覆盖率进行准确的量化分析是非常重要的，增加了公共资助的城市绿化工作的有效性和公平性。

但是，当前测量现有城市冠层覆盖率的方法有很大的局限性，传统方法依赖于俯视图像或现场实地考察。高分辨率的开销图像通常很昂贵，因此将大多数分析限制在较粗的分辨率上。架空图像也不能代表树冠覆盖的街道和居民视角。现场实地调查需要大量的工时才能覆盖较大的城市地区。

基于此，本文作者采用了深度卷积神经网络（DCNN）来估计城市绿化，具体采用了语义分割和直接端到端估计两种方法，并对其做了估计效果的评价。

## 三、内容介绍

作者选择了剑桥（美国），约翰内斯堡（南非），奥斯陆（挪威），塞奥保罗（巴西）和新加坡（新加坡）5个城市作为测试绿化估计的城市。在每个城市中随机选择了100张谷歌地图街景图像，以形成训练验证测试集。

流程如下：



采用了两种 DCNN 方法：

(1) DCNN 语义分割：目标是对图像的每个像素点进行分类，将图像分割为若干个视觉上有意义的或感兴趣的区域，以利于后续的图像分析和视觉理解。

参考资料：<https://blog.csdn.net/a8039974/article/details/103204033>

分类结果如图 1:

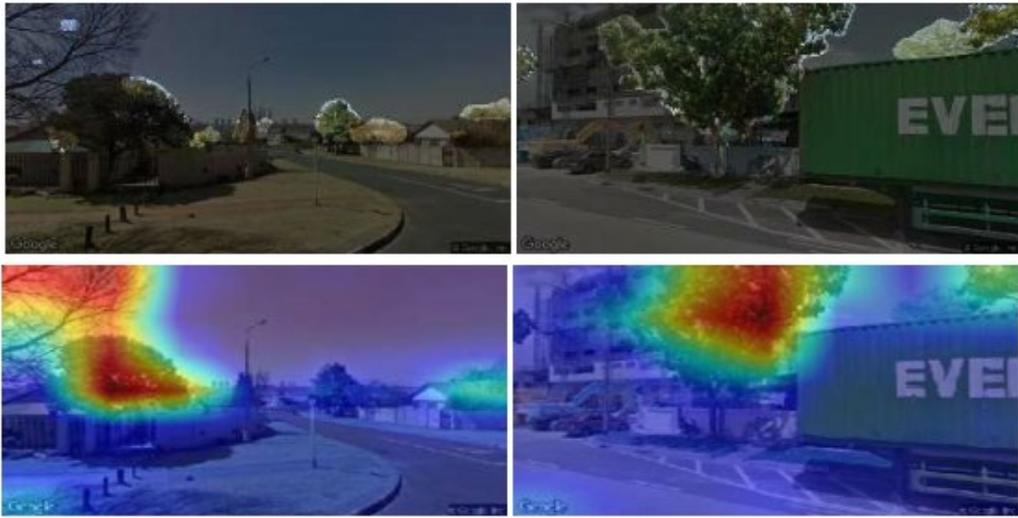


Figure 1 DCNN 语义分割方法分类结果及 DCNN 语义分割模型上应用 Grad-CAM 的结果  
与更接近蓝色的区域相比，更接近红色的区域对更高的 GVI 预测具有更积极的贡献。

(2) 端到端学习模型：从输入端（输入数据）到输出端会得到一个预测结果，与真实结果相比较会得到一个误差，这个误差会在模型中的每一层传递（反向传播），每一层的表示都会根据这个误差来做调整，直到模型收敛或达到预期的效果才结束。

参考资料：<https://www.jianshu.com/p/f4c638486275>

效果如图 2

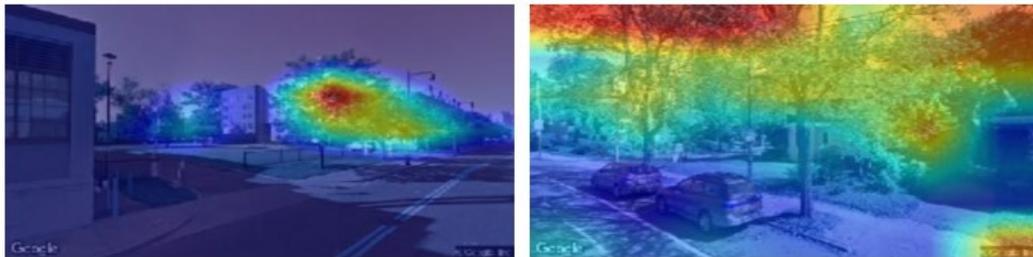


Figure 2 DCNN 端到端模型上应用 Grad-CAM 的结果

(2) 对比分析，如表 1

Model	Mean IoU (%)	Mean Absolute Error (%)	Pearson's Correlation Coefficient	5%-95% of GVI Estimation Error (%)	Running Time for 10000 images (seconds)
Li et al. [29] "threshold and cluster"	44.7	10.1	0.708	-26.6, 18.7	3665
DCNN semantic segmentation	61.3	7.83	0.830	-20.0, 12.37	2064
DCNN end-to-end	NA	4.67	0.939	-10.9, 7.97	38.9

Table 1 传统方法，语义分割以及端到端模型之间准确性和处理速度比较

---

结论:

性能: DCNN 语义分割 > DCNN 端到端 > 传统“阈值和聚类”方法

## 四、思路方法

本文是一篇典型的综述实验型论文，即这是在归纳、总结前人或今人对某领域中某一学术问题已有研究成果的基础上，通过实验加以介绍、评论和分析比较，从而发表结论。本文首先介绍了量化城市绿化的问题，并总结了前人的量化方法并指出其局限性，之后作者提出用深度神经网络的两种模型（语义分割和端到端）进行估计并通过实验加以验证，最后通过对比这两种方法与传统方法的效果，得出 DCNN 端到端模型性能最优的结论。在行文研究思路上有值得我们借鉴的地方。

## 五、启发思考

本文为作者在去年 12 月在“通过机器学习应对气候变化”的相关会议上发表的会议论文，文中涉及到了深度学习和神经网络相关的知识，因此在大致浏览文献之后，我先查阅了一些有关深度学习的背景知识，如文中涉及到的“语义分割”和“端到端模型”，这对我之后返回来再理解原文有了很大的帮助，因此我觉得在读文献时可以不局限于一篇文章，而是可以先广泛地了解一下相关的知识再去理解原文，这样对文献的理解会有很大帮助，这也是这次读文献给我最大的启发。