**I Can See Clearly Now : Image Restoration via De-Raining**

**学号：161810225 姓名：王烨文 班级：1618104**

以班级形式提交纸质版！！！

**正文：**参照以下提纲撰写，要求内容翔实、清晰，层次分明，标题突出。**请勿删除或改动下述提纲标题及括号中的文字。**

**1．本论文的研究意义和研究现状及发展动态分析，附主要参考文献目录）；20分**

**本论文主要的研究意义在于，通过研究雨天在镜头上附着雨滴雨痕时的照片，机器视觉该如何通过深度神经网络算法来去除这些雨滴影响，如何获得更多真实的更多有效的雨滴影响照片数据集，从而在应用场景中如自动驾驶和智能导航中获得更加真实的实时场景，对这类即时反应要求高的机器视觉处理提供更加可靠的算法支撑和安全保障。**

**对比于其他雨滴去除算法，该论文提出的研究现状为采用自己训练的雨滴生成算法为公共道路数据集添加随机雨滴噪声，从而丰富自己的训练数据集，目前的研究来看，在这一方面要想做到十分多的雨滴照片数据和道路标识线数据，对于监督学习来说是十分耗时且十分昂贵的。而且目前在这一方面的研究大部分仅针对于如何去处理非附着于镜头上的雨滴，而并非处理附着在镜头上的雨滴，于是这篇论文着重讲了研究团队对于附着在镜头上的雨滴做了何种处理。并且参考了几篇关于贝塞尔曲线和折射角计算附着雨滴样式的文章，并提出用这种方法和公式得到机器添加的雨滴照片。**

**动态分析其发展，目前该论文显示其在进行照片和路线标识还原时性能较好，并且由于雨滴添加算法能在数量上而非质量上更好地训练算法，研究团队未来将研究出一种用于添加更为真实的雨滴效果的机制。**

**2．本论文的研究内容，以及要解决的关键问题（此部分为重点阐述内容）；20分**

**本论文主要研究内容有两部分，第一部分是通过真实拍照所得的实景照片与雨滴照片通过Pix2PixHD与CNN来训练雨滴照片与其对应的无雨滴照片，并且采用综合数值来计算最小损失，综合了对抗性，感知性与对角度特征损失值，并设定了相应的权重系数进行计算（文中设定均为1）。第二部分是通过RGB色彩与照片坐标系与地球坐标系进行计算从而获得在雨滴附着情况下，照片会出现的图像变化。**

**本论文主要解决的问题同其研究方向，主要解决人造雨滴照片真实度问题和去除雨滴算法。**

**3．研究方案（技术）；（此部分为重点阐述内容）；30分**

**研究方案方面来说，该论文指出目前雨滴影响照片数据集的缺失，以及人工拍照过于耗时耗力，提出采用真实雨滴照片与其对应的真实干燥路面图片进行神经网络卷积训练，从而训练出去除照片中雨滴的模型。再采用自己算法合成的人工雨滴照片进行测试，测试其训练性能。**

**论文数据集主要来源有三个，分别是CamVid与CityScapes这种含有路线标识的数据集，这些是用于添加人工雨滴的数据集，还有一部分是研究团队自己通过两个视角相同的照相机进行拍摄，其中一个镜头上含有喷管喷出的水滴，另一个则是完全干燥的环境，用以获取一组对照照片，并且设计了水循环系统。**

**技术方面详细来说，对于去除雨滴算法的训练是基于Pix2PixHD方法，使用了4个向下卷积层，9个神经块以及4个向上卷积层，通过保留照片大部分图像结构与日照细节来进行激励。为了更好的泛化和去除，论文采用了不同损失值公式和权值系数来计算总体损失，由一个与PatchGAN相似的五层CNN构成。**

**（公式）**

**以上为论文所显示的损失计算函数。**

**技术方面对于计算机雨滴添加来说，论文显示他们采用了三篇关于雨滴折射等信息的论文，用一个简单的数据方法总结出了雨滴坠落位置，构造了GPU渲染器与球体雨滴之间的模型。类似于针孔摄像头，将折射角运用于模型中构造出了计算雨滴中心和雨滴添加的模型函数。并且将模型函数运用于CamVid、CityScapes这两个含有路线标识的街景照片中以及自己采样的干燥照片数据中。**

**4．本论文的创新之处与不足之处；10分**

**本论文的创新之处在于提出了一种非常值得探讨的雨滴去除算法，因为大部分雨滴去除算法是去除非附着于镜头上的雨滴，而忽略了附着在镜头上的雨滴，并且设计了一种有效的雨滴模拟模型来为数据集中的正常图片添加雨滴，丰富了用于卷积神经网络进行训练时所需要的数据集，从而可以提高神经网络在去除雨滴时的性能。**

**而本论文的不足之处是论文作者并没有阐述这种机器通过公式生成的雨滴照片数据是否在训练中存在合理性，因为从图片的直观上来看，生成的雨滴照片大多都是划痕，这些其实是高斯分布+雨滴公式多个雨滴作用效果合在了一起，和真实的雨滴数据还是有着一些差别，从最后的实验结果也可以看出来，作者并没有阐述这种雨滴生成算法是否会对训练产生负面效果，或者在测试中是否会存在一些误导偏差。**

**5．本论文不足之处与可能改进的地方；10分**

**正如这篇论文作者所说的那样，目前的雨滴生成算法与真实情况仍然有很大的差别，未来的工作作者想开发出更加真实，更加难以区分的雨滴生成算法，从而大幅度提高训练的可靠性和数据的可靠性。**

**6. 读完本英文论文或者上完计算机图形学这门课的心得体会（可以从各个方面写）；10分**

**也许将来我自己也会去涉足计算机图形学，计算机视觉这一模块。**

**对于上课的体验的话，我觉得大部分是对于3D图像描述的学习和一些先进的计算机视觉技术的了解，对于3D建模方面，在经历finalproject和3Droom试验后，对于这些的理解其实有了较为粗浅的理解，比如3Droom中的视角变换就是矩阵变换等，finalproject中的各种参数的计算，比如面的法向，点的法向，拉普拉斯光顺，高斯曲率，基于高斯曲率的三角网格简化这些内容。**

**对于这篇论文的感受，由于我最近才开始了解机器学习，尚还没有到神经网络，对于文中的公式也只能算一知半解，大概了解到这是需要做什么，粗浅地写下这篇总结。不过单看公式也能理解神经网络这些工具所需要的参数。机器视觉，或者说每一个技术都是服务与生活的，而这种机器视觉的尤为重要，因为在某种意义上，视觉是事物感知世界的最先选择，也是最优选择。**