**相机和手机拍摄的真实噪声图数据库（带Ground Truth）**

2016年11月28日---12月1日

**数据库设计原则：**

1. 图片内容多样化
2. 图片内容包括人们感兴趣的主流物体，日常生活的代表性物体：比如human, animal, plant, landscape, cityscape, still-life and transportation, etc.

**初步计划设计四类数据源：**

1. 相机拍摄室内静物

相机品牌：索尼(D600, D800);尼康 (D40)；佳能 (5D)；松下；奥林巴斯；

拍摄内容：静物，包括各种不同的内容，比如人，衣物，食物，植物，家用电器，厨房用品，办公用品等等；

拍摄方式：固定连续拍摄；

拍摄时间：白天，夜晚；

光线选择：自然光，灯光；

拍摄噪声图：设置不同的ISO等；

获得Raw Data：相机API辅助得到，ECCV2016 [2];

**获得干净图：在Raw Data阶段，噪声与信号线性独立 [1]，可连续拍摄N张，在Raw Data阶段取平均，比在RGB阶段取平均要更合理， Michael Brown在ECCV’2016文章 [2]也说明，Raw Data阶段取平均得到的图片的效果更好。**

1. 相机拍摄室外静物

相机品牌：同上；

拍摄内容：静物包括各种不同的内容，比如人，道路，车，建筑，公共设施, 山，植物等等；

拍摄方式：固定连续拍摄；

拍摄时间：白天，夜晚；

光线选择：自然光，灯光，自然光加灯光；

拍摄噪声图：设置不同的ISO等；

获得Raw Data：同上；

获得干净图：在Raw Data阶段，噪声与信号线性独立 [1]，可连续拍摄1000张，在Raw Data阶段取平均，比在RGB阶段取平均要更合理。

1. 手机拍摄室内静物

手机品牌：iPhone4,5,6,7；三星Galaxy系列，S系列；华为P系列；小米系列；LG G4;摩托罗拉Nexus 6；HTC One M9；

获得Raw Data：Android手机可用Snapseed等软件获得手机Raw Data；

拍摄噪声图：Android手机需要进入Android Camera2 API [3]，设置ISO参数；

防抖动功能：部分手机（如Samsung Galaxy S4 zoom）可以进入API设置开关；其他手机还需要做实验测试效果；

获得干净图：在Raw Data阶段，噪声与信号线性独立 [1]，可连续拍摄1000张，在Raw Data阶段取平均，比在RGB阶段取平均要更合理。

1. 手机拍摄室外静物

手机品牌：同上；

获得Raw Data：同上；

2016年12月2日

就我目前想到的，我们这个工作，第一个贡献是，采集一些室内，室外的静态物体，在raw data上取均值得到ground truth比CVPR2016的工作更合理；第二个贡献是提供有真实噪声图和ground truth的数据集（内容更广泛更真实）供别人研究真实去噪问题；第三，我们还可以提一个简单的（比如，基于Coupled Dictionary Learning）去噪算法，在这个数据集的raw data上训练，算法得到更好的真实去噪效果。

2016年12月3日

我们要先拿相机测一测，等你回来我们用sony相机测测，RAW DATA取平均得到一个GT1，RGB取平均得到GT2，用GT1，GT2和噪声图算PSNR，如果GT2上得到的PSNR2>GT1上得到的PSNR1在500张图上都成立，说明噪声图和GT2更接近， GT1作为真实的ground truth更合理，再拿一个图的visual quality说明一下问题：RAW DATA上取平均可以得到更好的ground truth。

是否可以考虑拍摄动态物体？

相机拍摄室外动态物体可以考虑用HDR技术缓解微小运动的问题。

[1] S. Nam, Y. B. Hwang, Y. Matsushita, S. J. Kim, A Holistic Approach to Cross-Channel Image Noise Modeling and its Application to Image Denoising, CVPR, 2016.

[2] HC Karaimer, MS Brown, A Software Platform for Manipulating the Camera Imaging Pipeline. ECCV, 2016.

[3] Google, Inc.: Camera2 API Package Summary (accessed July 16, 2016),

<http://developer.android.com/reference/android/hardware/camera2/package-summary.html>

2016年12月4日

张老师的问题：对静止场景，快门快些拍500张，和快门慢些拍几十张甚至1张，要做一下实验看看哪个更适合构建groundtruth？

2016年12月5日

1. 不仅用RAW DATA，而且要得到DARK FRAME，两项均值相减才能得到真正的ground truth!
2. Possion distribution + Gaussian distribution = Gaussian distribution!
3. <http://capbone.com/process-raw-data-using-matlab-and-dcraw/>
4. 如何在夜晚拍出好的视频？

ISO最大设置为1600，否则会有很多噪声；

shutter speed设置为1/30s或1/50s，过快的话，夜晚的光会开始闪烁波动；

Aperture设为F/1.2—F/5.6；

Picture style：no contrast；



1. 去噪软件：Adobe Lightroom, Neat Image embedded in Photoshop CS5, and Noise Ninja

**如果在raw data阶段取平均，得到的平均图无法放回相机的pipeline得到对应的RGB图像。只能采用一个通用的pipeline，也只能说明这个通用pipeline得到的RGB图像的平均没有RAW DATA取平均效果好。不能说明camera的pipeline得到的RGB图像的平均效果不好。**

**这个问题怎么解决？**

**2016年12月6日**

**用Sony A7 II举例：**

**问题1：RAW DATA的格式是什么？如何打开显示？**

**对于Sony A7 II相机，可以拍摄得到RAW DATA和JPG格式的sRGB图像。RAW DATA的格式是”.ARW”格式，可以使用IrFanView软件和Sony官网推荐的Image Data Converter打开。 Image Data Converter 不仅可以显示”.ARW”格式的RAW DATA ，而且可以将RAW DATA 转换成JPG或者TIFF格式的图片打开。**

**问题2： Image Data Converter这个软件能不能拟合Sony A7 ii这个相机的pipeline呢？**

**我注意到，用Image Data Converter将RAW DATA 转换成JPG或者TIFF格式的图片，和相机本身拍出来的图片不一致。是不是Image Data Converter 这个软件的pipeline和相机本身的pipeline不一样导致的。**

**问题3：RAW DATA是否可以在MATLAB或者其它软件里处理？**

**“.ARW”不是通用的RAW DATA格式，通用的格式是Digital Negative格式，也就是“.DNG”。这是Adobe公司发布的RAW DATA格式标准。我们可以使用Adobe DNG Converter将其它格式的RAW DATA转换为“.DNG”格式，具体信息可以查看**[**https://helpx.adobe.com/photoshop/digital-negative.html**](https://helpx.adobe.com/photoshop/digital-negative.html)**。Adobe DNG Converter支持大多数相机制造商的RAW DATA格式，具体可以参考**[**http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=6087**](http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=6087)**。详细的列表可以在这里看到**[**https://helpx.adobe.com/camera-raw/using/supported-cameras.html**](https://helpx.adobe.com/camera-raw/using/supported-cameras.html)**。在将“.ARW”转为“.DNG”的过程中，我们注意要无压缩地转换：“after some trial-and-error we found that it's necessary to tell DNG Converter to do the conversion "uncompressed"”。质量好的CAMERA制造商有Leica, Casio, Ricoh, Samsung, and Pentax。**

**问题4：平均后的RAW DATA如何回到相机pipeline得到sRGB图像？**

**Image Data Converter不能打开DNG文件，所以如果将“.ARW”转换成“.DNG”格式的文件，处理后还需要无损地转换回来，才能进入pipeline得到sRGB图像。**

**Adobe Camera Raw, which lets you import and enhance raw images.**

**问题5：RAW DATA转成DNG后，能否DNG转回为RAW DATA?**

**不能，**[**https://photographylife.com/why-i-no-longer-convert-raw-files-to-dng**](https://photographylife.com/why-i-no-longer-convert-raw-files-to-dng)

**2016年12月7日星期三**

**我在**[**http://photographyconcentrate.com/should-you-convert-dng/#comment-1392428**](http://photographyconcentrate.com/should-you-convert-dng/#comment-1392428)

**留言了。提出问题：如何把DNG文件无损转回到各个相机模型的RAW DATA？答案目前为止是：不能，**[**https://photographylife.com/why-i-no-longer-convert-raw-files-to-dng**](https://photographylife.com/why-i-no-longer-convert-raw-files-to-dng)

**现在只能走两条线，一条线是，把RAW DATA转成DNG文件，DNG文件转成TIFF文件，在TIFF文件上取平均，同时把TIFF文件通过一个公开的pipeline得到RGB的JPEG图像。另一条路线是拍出RGB的JPEG图像，在JPEG图像上做数据库，重点做手机摄像头的噪声图。**

**RAW DATA上取平均，做去噪，是比RGB上做去噪更合适的方法，同样条件下，效果会更好。主要原因是RAW DATA上的噪声基本还是与信号线性独立，但是噪声在经过pipeline之后就会变得更加复杂。**

**最常用的RAW editors 包括Lightroom, Aperture, Capture One, DxO, AfterShot Pro。**

**有人提出各个相机model有特定的校正功能，比如Canon's Digital Photo Professional**

**问题1：对于每个相机model，有没有软件可以对raw data取平均这个操作？**