KITTI数据集由德国卡尔斯鲁厄理工学院和丰田美国技术研究院联合创办，利用组装的设备齐全的采集车辆对实际交通场景进行数据采集获得的公开数据集。该数据集包含丰富多样的传感器数据（有双目相机、64线激光雷达、GPS/IMU组合导航定位系统，基本满足对图像、点云和定位数据的需求）、大量的标定真值（包括检测2D和3D包围框、跟踪轨迹tracklet）和官方提供的一些开发工具等。

1. 采集平台介绍

如图1所示，KITTI数据集所采用的采集车为经过改装过的大众帕萨特B6，使用8核i7计算机，运行在Ubuntu系统下进行数据录制，采集平台包含如下传感器：

1个惯性导航系统（GPS/IMU）：OXTS RT 3003

1个激光扫描仪：Velodyne HDL-64E

2个灰度相机，140万像素：Point Grey Flea 2（FL2-14S3M-C）

2个彩色相机，140万像素：Point Grey Flea 2（FL2-14S3C-C）

4个变焦镜头，4-8mm：Edmund Optics NT59-917

激光雷达扫描频率为10帧/s，相机基本上和地平面保持水平，图像采集尺寸被裁减为1382x512像素，在经过校正后，图像可能会进一步变小，相机的采集频率也保持在10HZ并且在激光雷达朝向正前方时释放快门，传感器的整体布置图如图2所示。

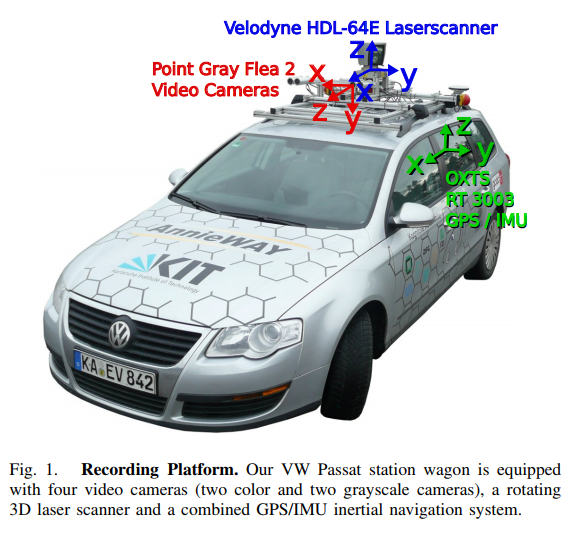


图1 KITTI数据集采集平台

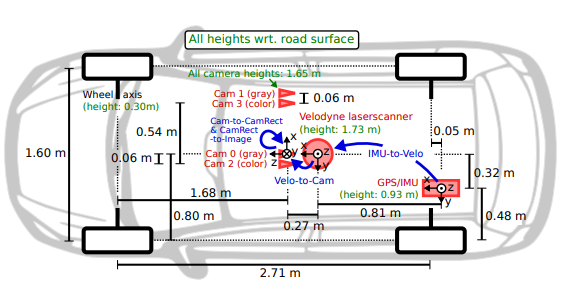


图2 传感器布置俯视图

从图1和图2中可以看到不同传感器的坐标系定义（上下左右以驾驶员为基准）：

相机：x轴——向右，y轴——向下，z轴——向前；

激光雷达：x轴——向前，y轴——向左，z轴——向上；

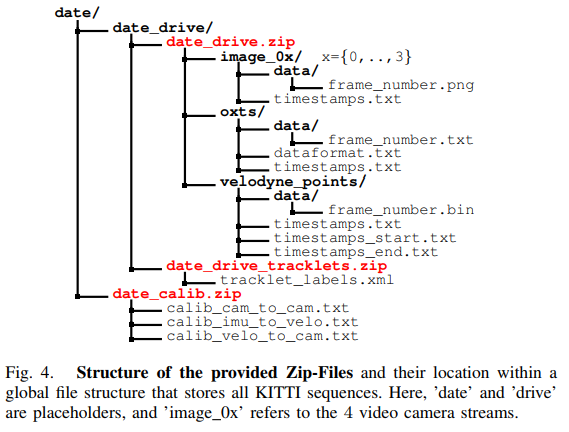
组合导航：同激光雷达。

2. 数据组织方式

KITTI数据集针对不同的用途，将数据集分为如下部分：stereo、flow、sceneflow、depth、odometry、object、tracking、road、semantics和raw data，不同部分的数据包含不同的人为标注的真值数据，但其实针对不同用途的数据也基本上是从raw data数据中分离出来的，为此主要介绍raw data中数据的组织方式，此外也介绍一下object和tracking数据的组织方式。

2.1 raw data组织方式

raw data数据集按照类别被分为Road、City、Residential、Campus和Person。如图4所示，对于每一个序列，都提供了传感器原始数据，相机视野范围内的目标3D bounding box tracklets文件和一个传感器标定文件，



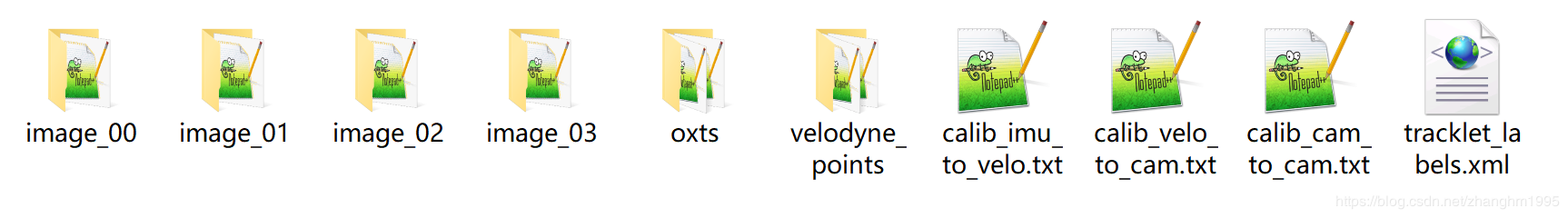
所有数据都是同步采集的，按照激光雷达的频率（10hz）采集，所有传感器的数据序列都是以image\_00作为同步参考系。

包括：

* 原始的（没有同步和没有矫正的）和处理过的（同步和矫正过）的双目灰度图像序列（50万像素、png格式）
* 原始的（没有同步和没有矫正的）和处理过的（同步和矫正过）的双目彩色图像序列（50万像素、png格式）
* 3D激光雷达数据（每帧10万+个点，.bin格式float矩阵存储）
* 标定文件（相机与相机之间、相机与GPS/IMU之间、相机与激光雷达之间，txt文本文件存储）
* 3D目标跟踪标签（汽车、卡车、火车、行人、自行车人，xml文件）

处的非同步和非矫正的含义是指原始的带有畸变并且没有同步的数据，而同步和矫正的图片是指经过消除畸变并经过双目矫正的图片，并且图片序列也是和其他传感器对应好的。所有的数据都提供时间戳。一般我们用的是同步和矫正的数据（synced+rectified data）。

例如我们下载2011\_09\_26\_drive\_0005这个数据序列，最终解压得到的文件夹如下图所示：



2.2 object数据组织方式

object数据集主要用于验证无人驾驶中有关目标检测算法而设置的数据集，该数据集包含“2D Object Detection”、“3D Object Detection”和“Bird’s Eye View”三部分数据，分别用于验证2D图像检测框、3D图像或者激光雷达包围盒和鸟瞰图检测算法的优劣。

该部分数据可以针对你所开发检测算法的具体需求，选择下载图像或者雷达等数据，每个数据下载解压之后都包含training和testing两个文件夹，分别用于检测算法中作为训练数据和测试数据，其中训练数据包含有标注文件。需要注意的是对于object数据集，其数据并不是严格连续采集的数据，即都是单帧结果，只用于检测算法使用。

2.3 tracking数据组织方式

tracking数据集主要用于验证无人驾驶中有关目标跟踪算法而设置的数据集，其数据组织方式与object数据集类似，最大的区别在于tracking数据集每个数据序列是连续的。