

国家高技术研究发展计划（863计划）课题【2007AA11Z225】

基于分布式多种传感器融合的 交叉口交通数据的自动获取

北京大学 赵卉菁研究员

机器感知与智能教育部重点实验室

zhaohj@cis.pku.edu.cn

总体目标：详细交通数据获取

面对路口等人车混在，
交通行为混杂的场景，

有效地检测跟踪被测区
域内的每一个运动目
标，获取其位置速度方
向等运动参量，

为微观交通分析优化交
通管理提供数据依据



现有技术分析

- 利用红外线，超声波，微波雷达，感应圈等传感器
 - 适用于对通过路段某一点的车辆，其数量，大小，重量，速度等进行统计分析。很难形成面的覆盖。
- 利用GPS的技术（浮动车辆）
 - 交通数据的采样精度及密度受制于有限的GPS设备及可安装车辆的数量；很难掌握到行人，行人与车辆等详细交通行为的数据。在微观交通行为分析上，存在局限。

现有技术分析

- **基于视频的技术**

- 可以对被测区域进行面的覆盖。可视性好。可以对特定行为进行检测，并通过视频分析前因后果。
- 技术难点：遮挡（粘连），计算成本，光照等影响
- 像交叉口这样人与车密集/交杂的场所，图像中移动目标间遮挡/粘连的现象严重，利用视频技术来自动获取每一个移动目标的详细的交通数据，其检测精度及自动化程度尚有待提高。

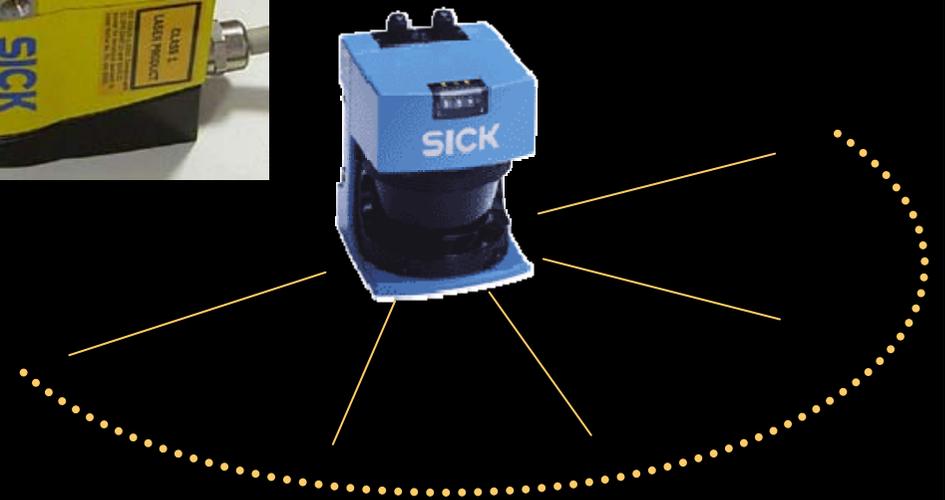
现有技术分析

- 基于（二维）激光

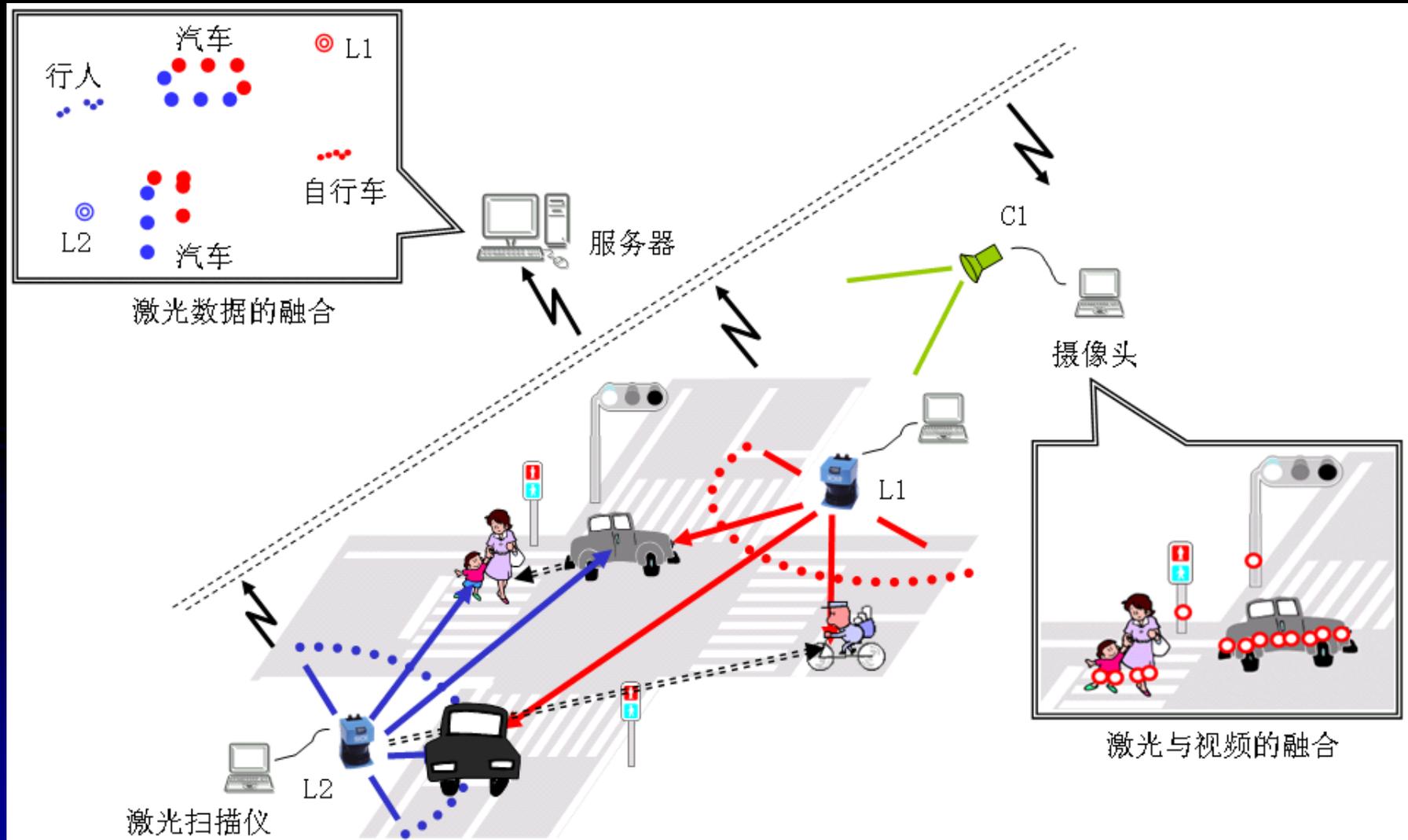
厂家: SICK LMS 200,
激光: 1A (eye-safe laser)
采样点: 0.25° , 0.5° ,
扫描范围: 180°
帧率: 17Hz, 37Hz, 70Hz
最远距离: 30m, 80m



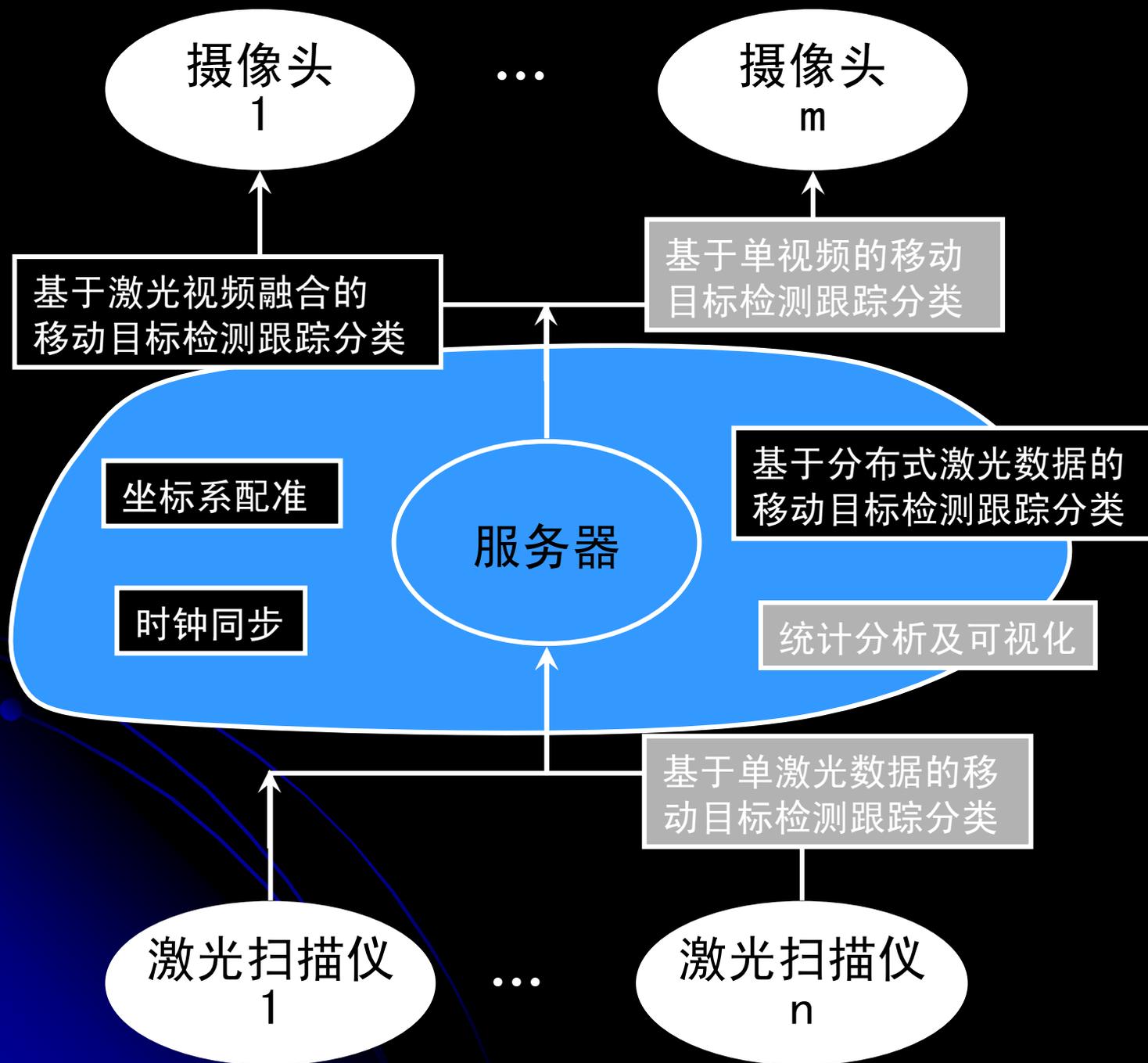
red)



本课题的思路

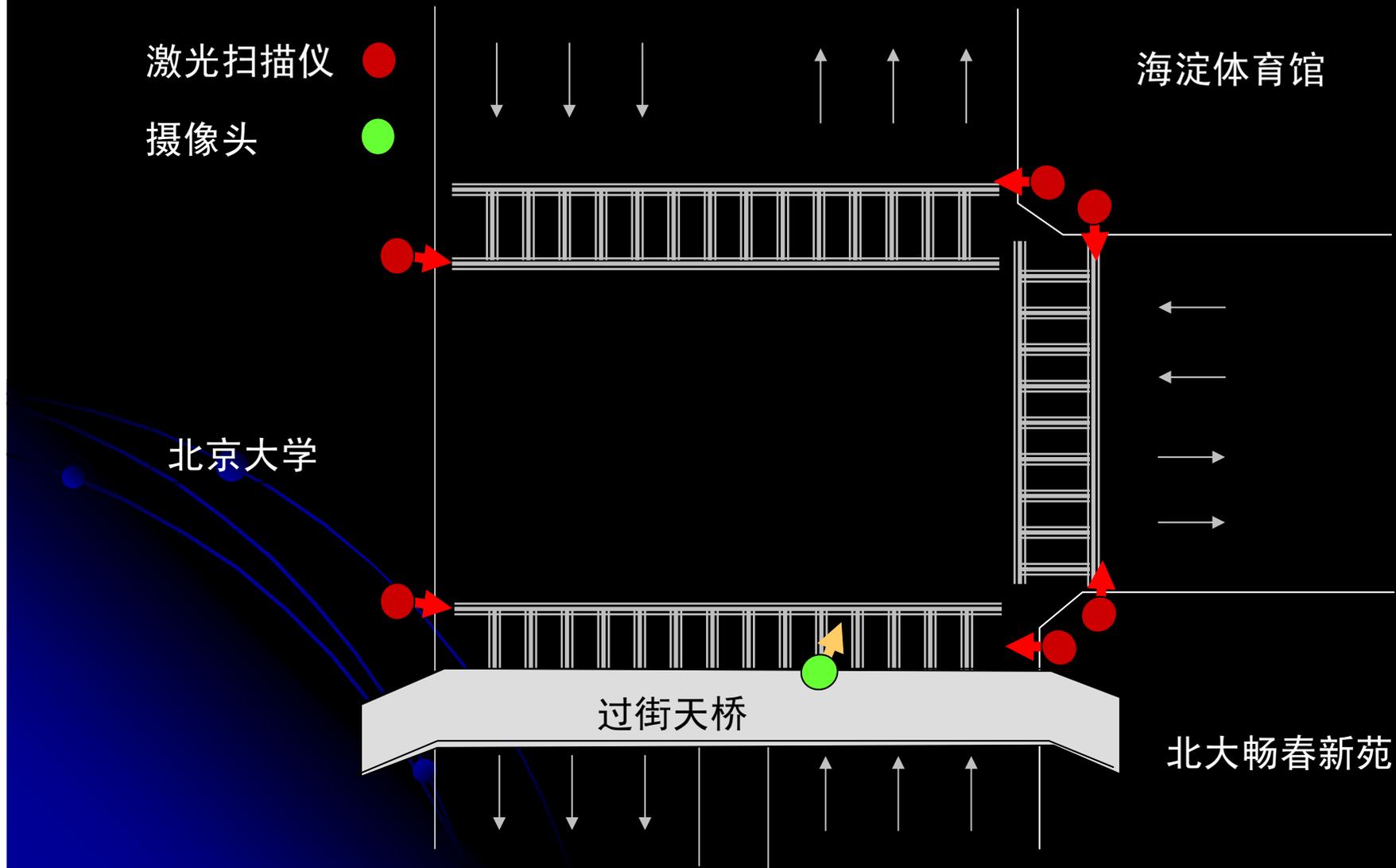


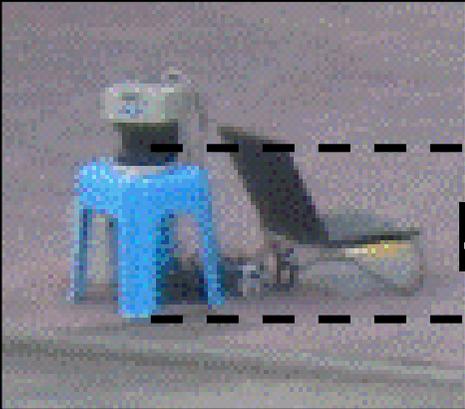
系统模块



北京大学西侧门路口实验

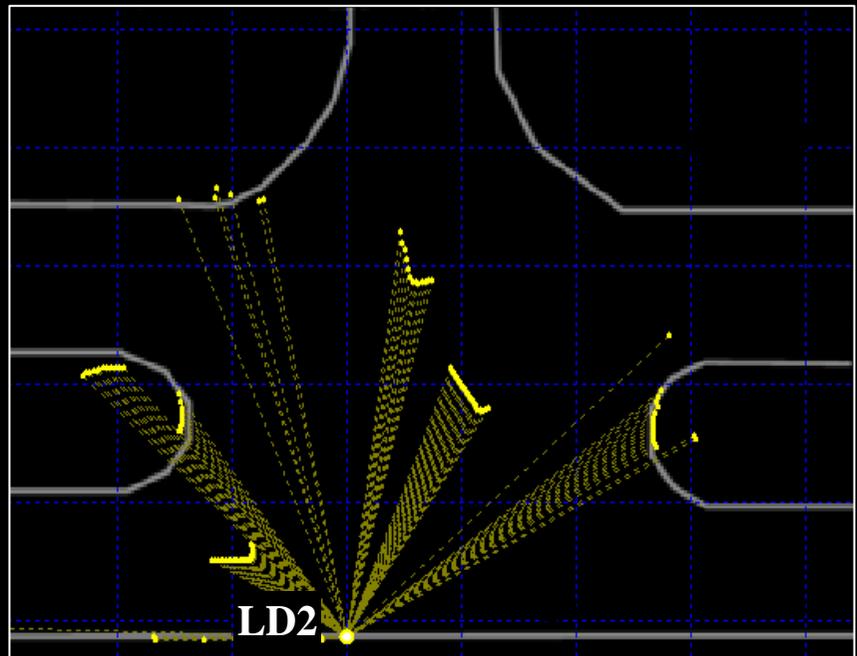
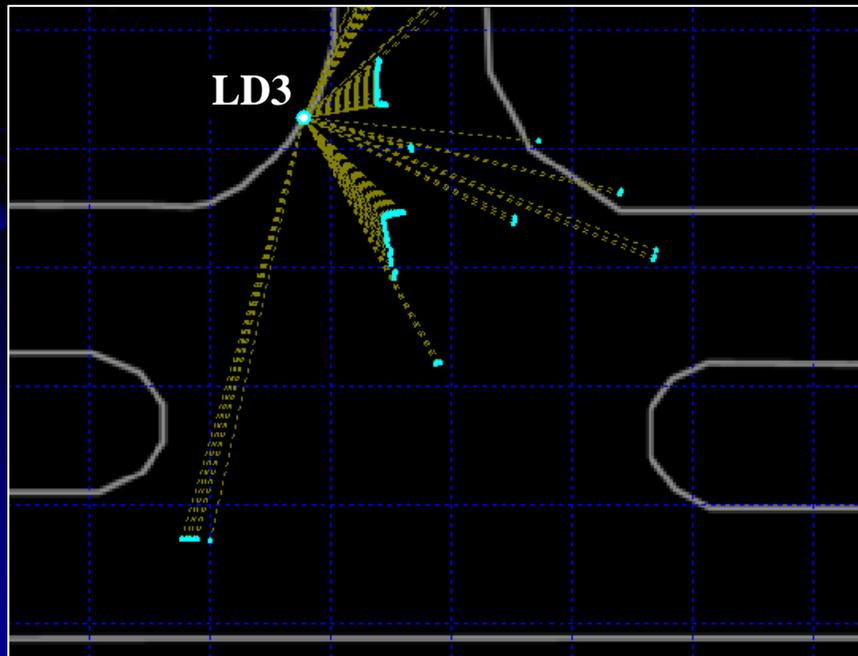
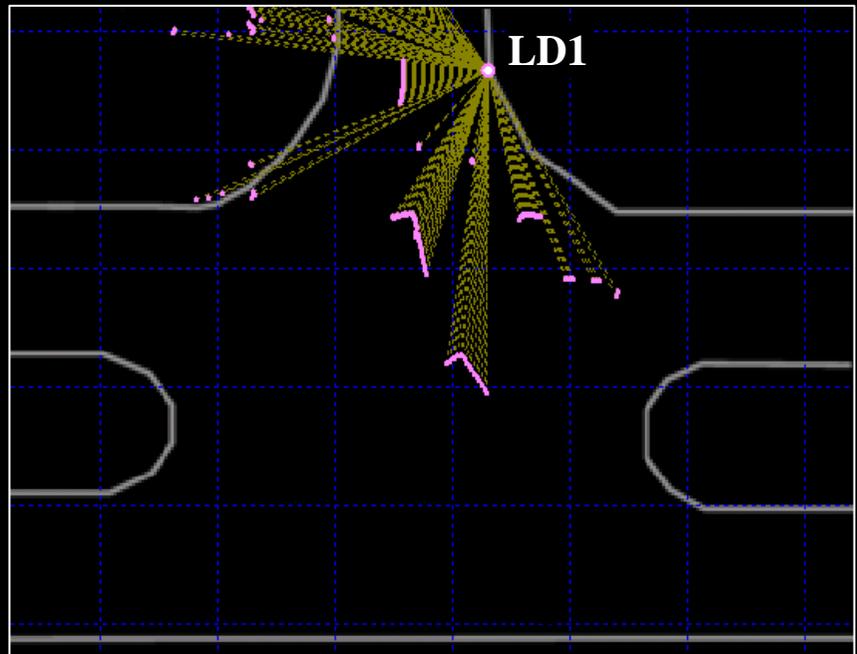
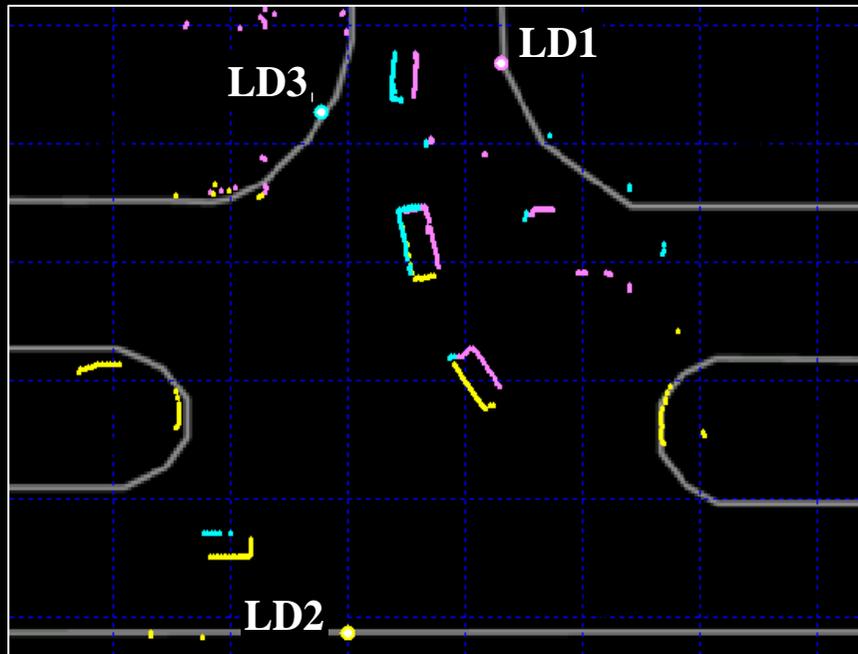
日期：2007年10月12日，数据采集时间：10:00-11:30

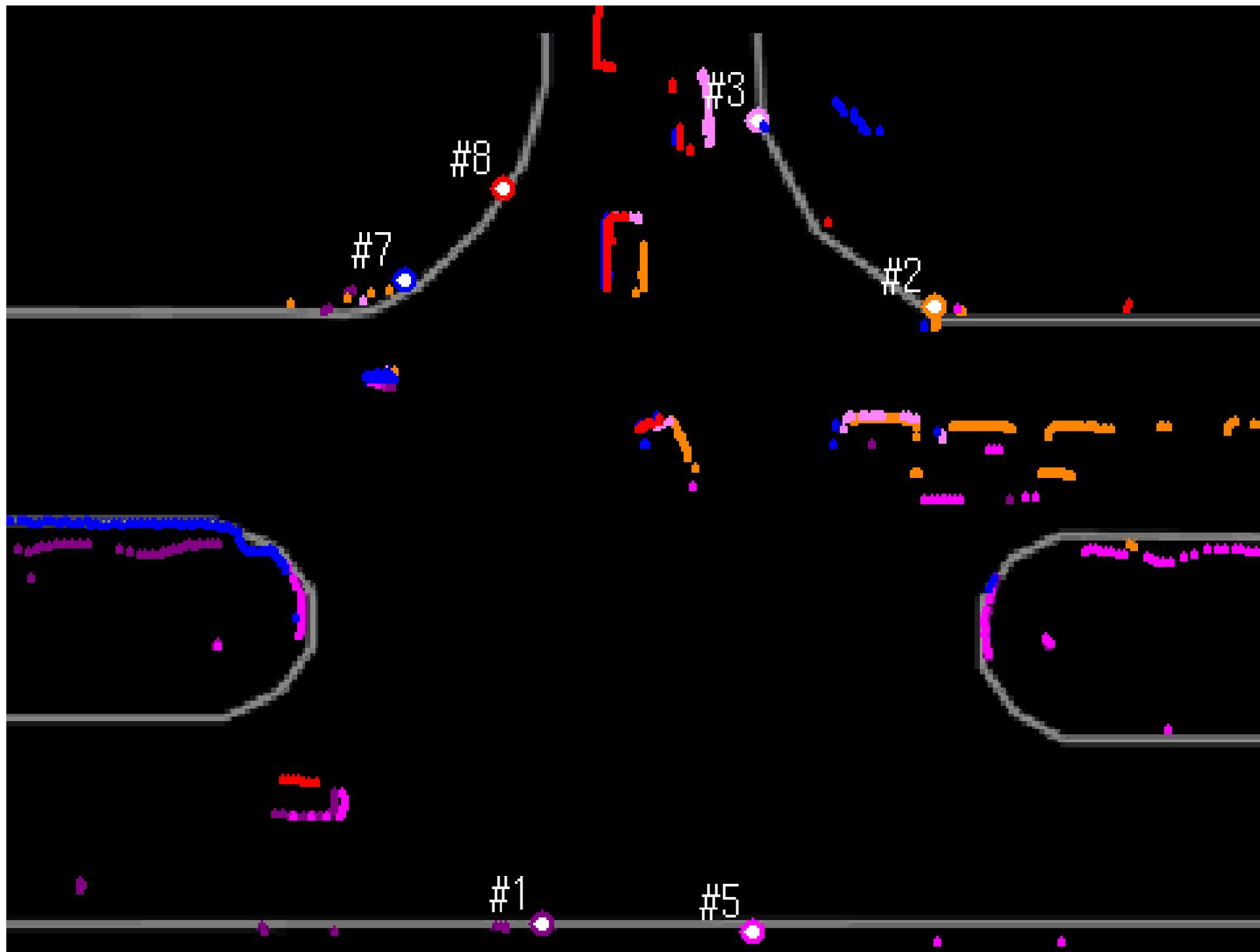


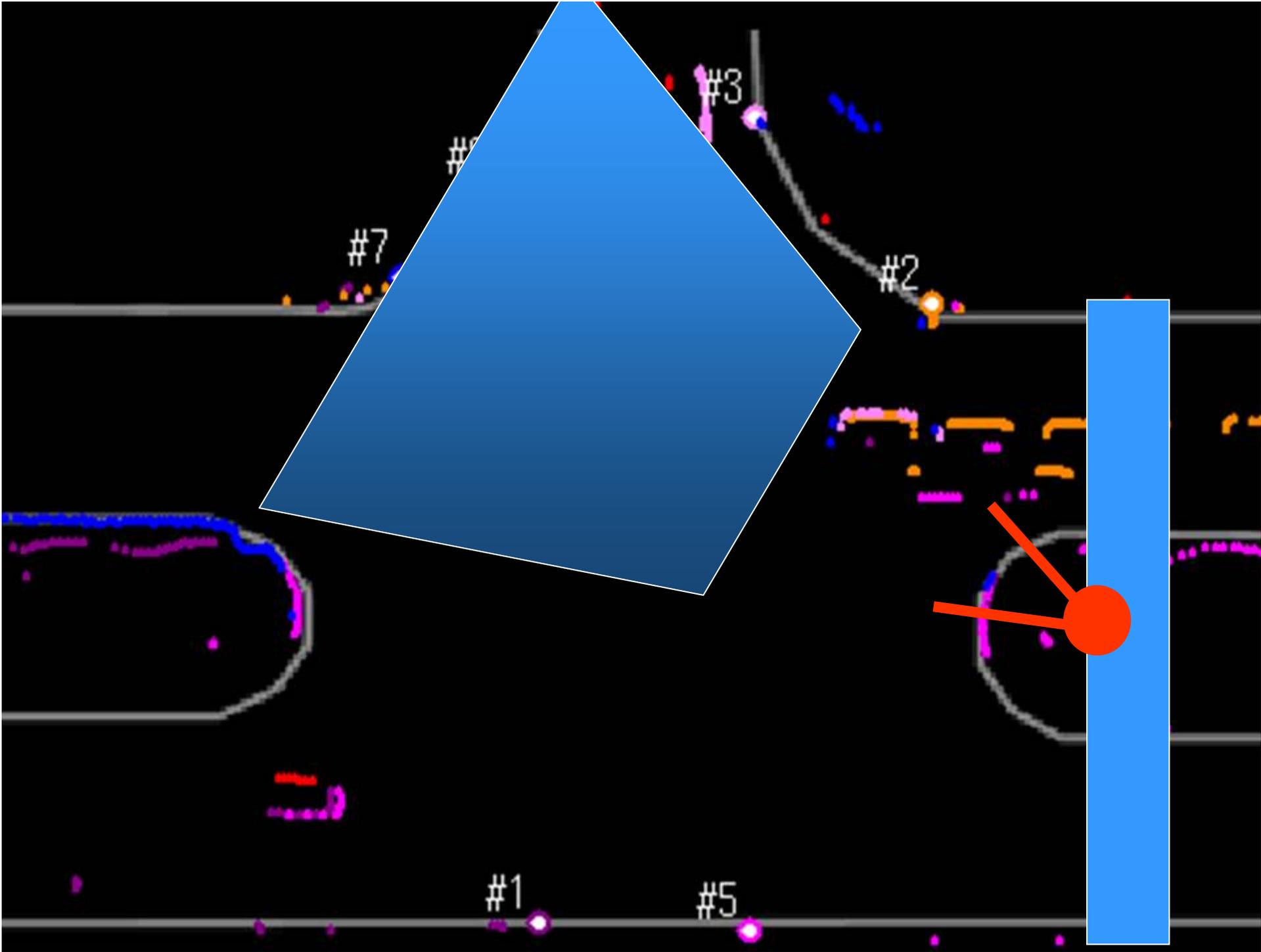


40cm





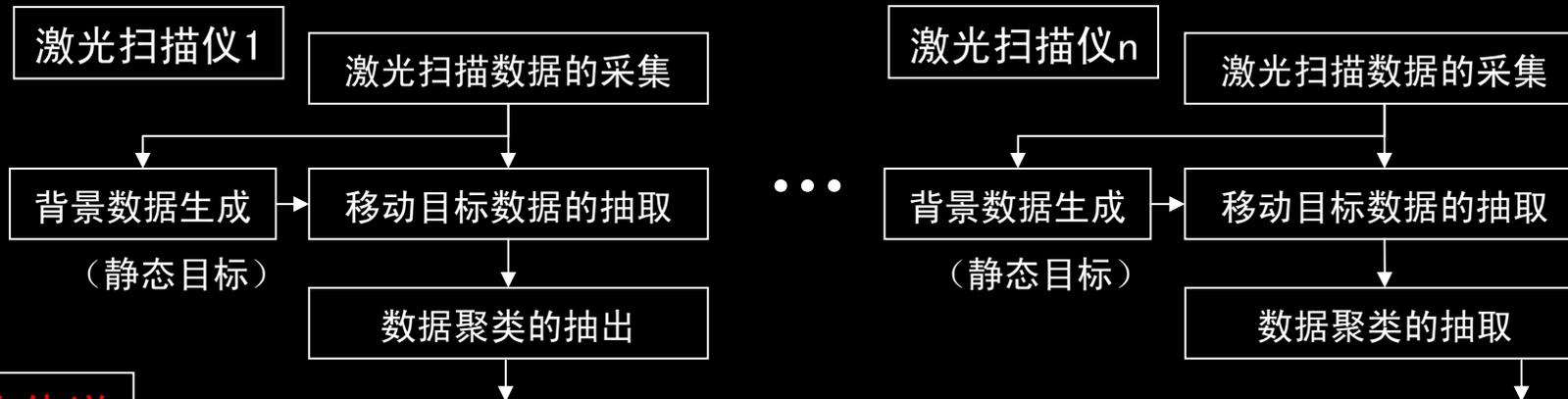






分布式激光数据处理模块

激光扫描仪端



网络传送

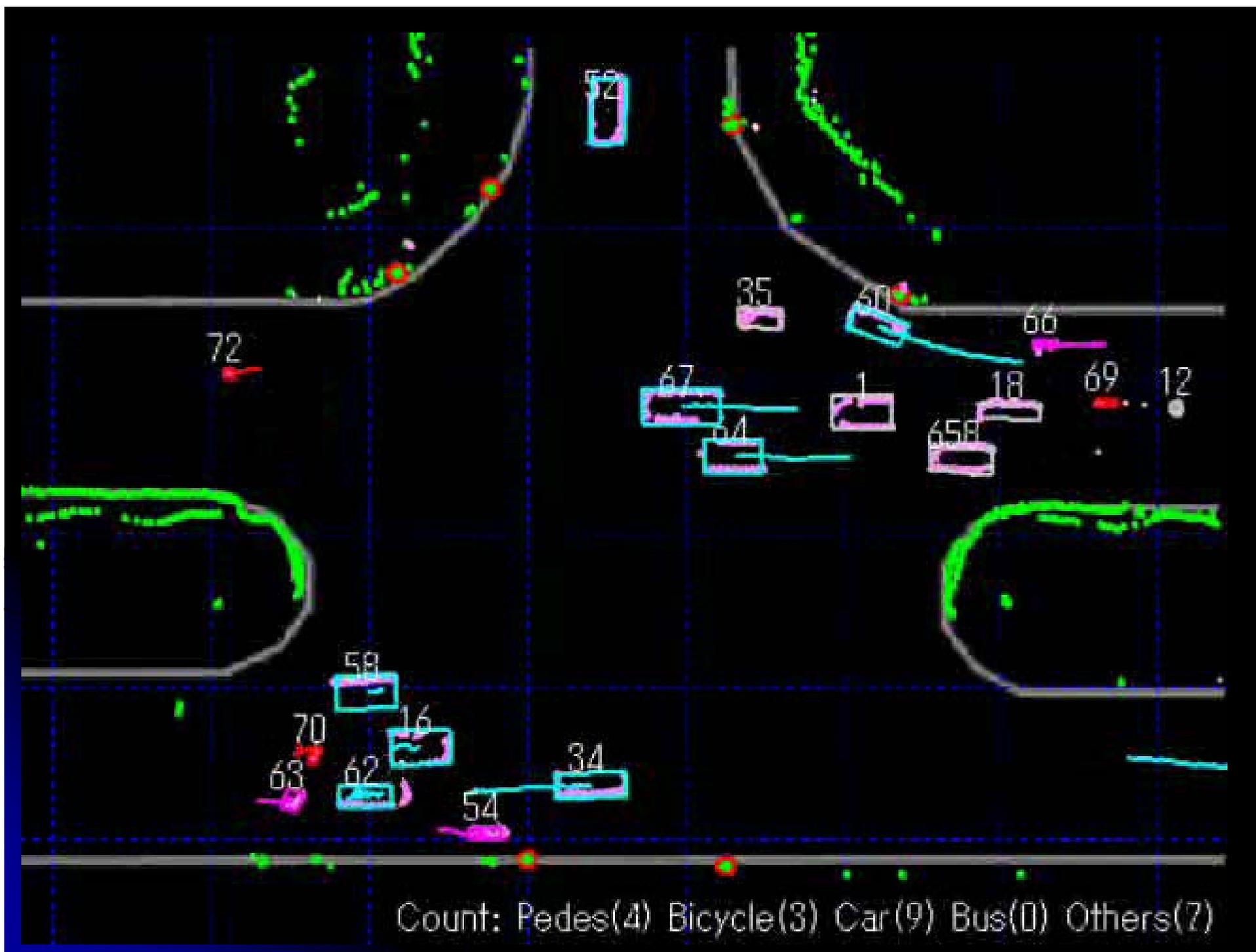
服务器端

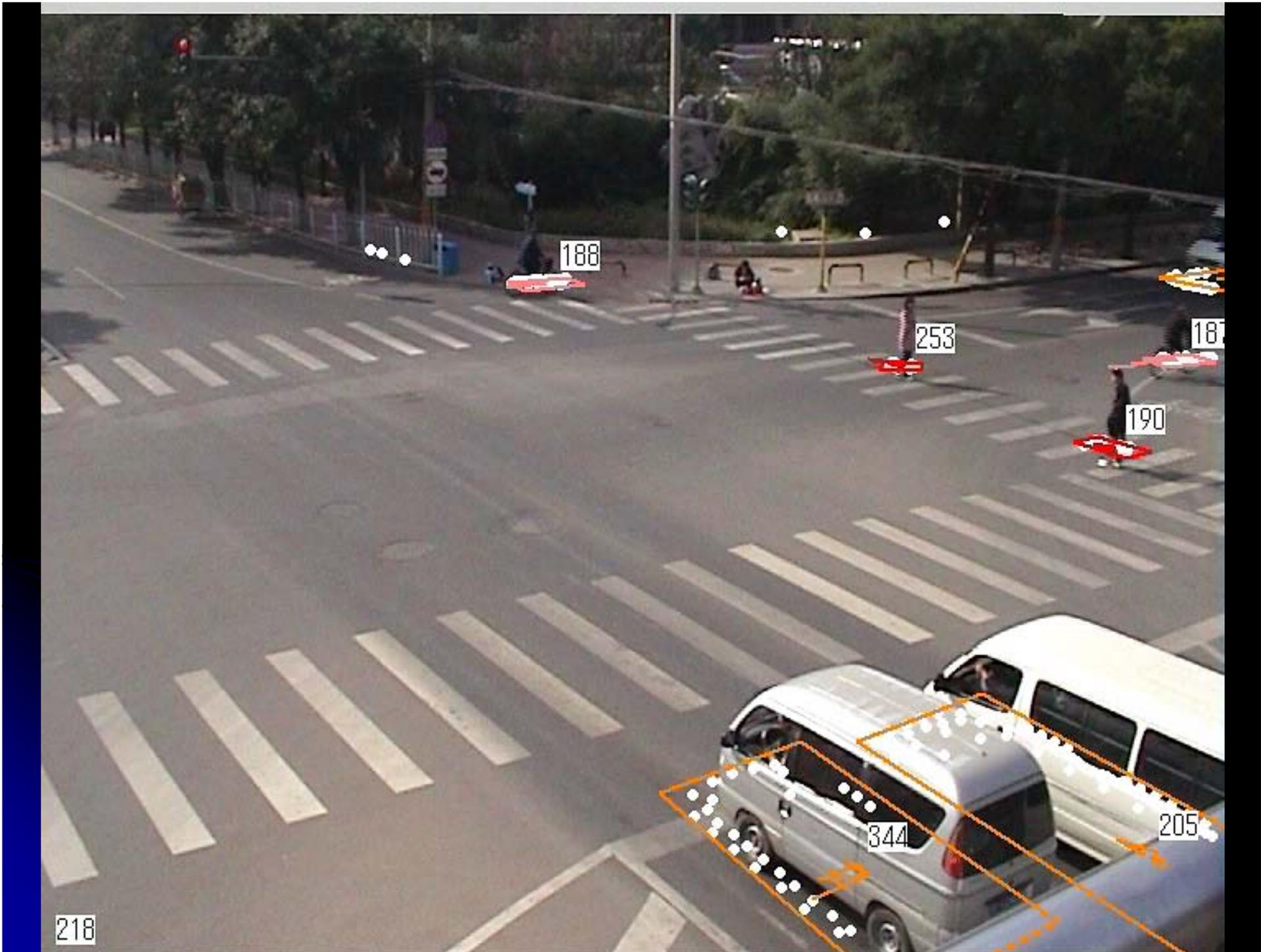
1. 分布数据的融合

2. 移动目标的检测

3. 移动目标的跟踪

4. 移动目标的识别

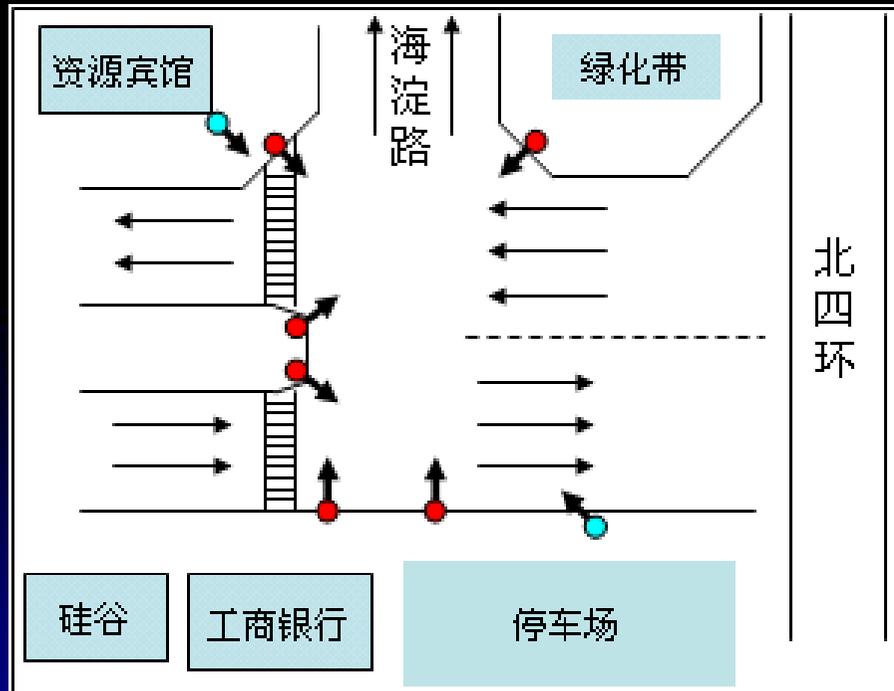




海淀桥北交叉口实验

日期：2008年7月16日，时间：6:00-21:00

日期：2008年7月22日，时间：6:00-21:00



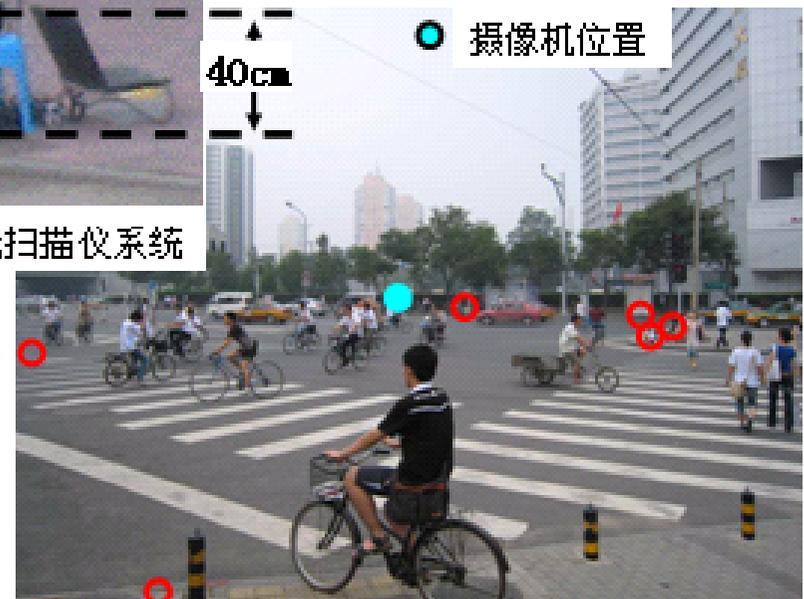
传感器分布平面图



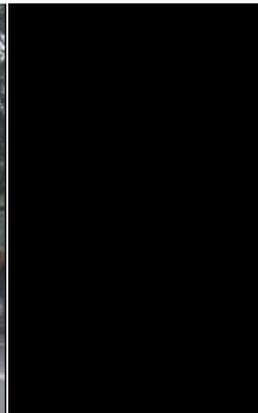
1套激光扫描仪系统

○ 激光扫描仪位置

● 摄像机位置



实地照片



清晨5点半开始准备

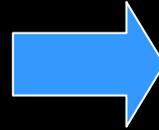


晚上10点结束实验

移动目标轨迹数据

分布式激光数据

*-s. lms1
*-s. lms2
...
*-s. lms6



轨迹数据
*.traj

```
#trajectory, no, class, length, width, svcnt  
#class= {0:people;1:bicycle;2:car;3:bus;4:something else}  
#frameno, millisec, trajpx, trajpy, grpx, grpy, tdirvx, tdirvy, dirvx, dirvy, tspeed, speed, ...  
  
trajectory, 6, 1, 1.0, 0.4, 1  
17, 68400557, 0.043, 48.539, 0.043, 48.539, 0.198, 0.980, 0.000, -0.003, 0.000, 3.294, 0.956, 0.291  
18, 68400565, 0.043, 48.542, 0.043, 48.542, 0.198, 0.980, 0.046, 0.195, 0.000, 3.532, 0.950, 0.313  
19, 68400565, -0.003, 48.348, 0.043, 48.542, 0.193, 0.980, 0.046, 0.195, 0.000, 3.240, 0.950, 0.291  
14, 68400476, -0.003, 48.351, 0.043, 48.546, 0.000, 0.000, 0.000, 0.195, 0.000, 7.540, 0.950, 0.313  
....  
trajectory, 3, 2, 3.2  
24, 68400743, 18.908, 6.778, 18.908, 6.778, 0.978, 0.207, 0.000, 0.000, 0.000, 4.160, 0.990, -0.140  
23, 68400716, 19.942, 6.863, 19.942, 6.863, 0.978, 0.207, 0.173, 0.013, 0.000, 4.352, 0.966, 0.260  
22, 68400690, 19.769, 6.850, 19.769, 6.850, 0.976, 0.217, 0.000, 0.000, 0.000, 4.247, 0.986, 0.168  
21, 68400663, 20.613, 7.023, 20.613, 7.023, 0.976, 0.217, 0.000, 0.000, 0.000, 4.462, 0.987, 0.161  
20, 68400637, 20.019, 7.629, 20.237, 7.039, 0.987, 0.161, 0.087, -0.087, 0.000, 4.683, 0.987, 0.161  
....
```

种类, 大小

位置

方向

速度

时刻

移动目标轨迹数据

Time	Date		File	PC						Confirm	END	trajectory
				Npc1	Npc2	Npc3	Npc4	Npc5	Npc6			out
06:00-06:50	20080716	06:00	a20080716060000									
	20080716	06:10	a20080716061000									
	20080716	06:20	a20080716062000									
	20080716	06:30	a20080716063000									
	20080716	06:40	a20080716064000									
	20080716	06:50	a20080716065000							○	○	○
07:00-07:50	20080716	07:00	a20080716070000							○	○	○
	20080716	07:10	a20080716071000							○	○	○
	20080716	07:20	a20080716072000							○	○	○
	20080716	07:30	a20080716073000							○	○	○
	20080716	07:40	a20080716074000							○	○	○
	20080716	07:50	a20080716075000							○	○	○

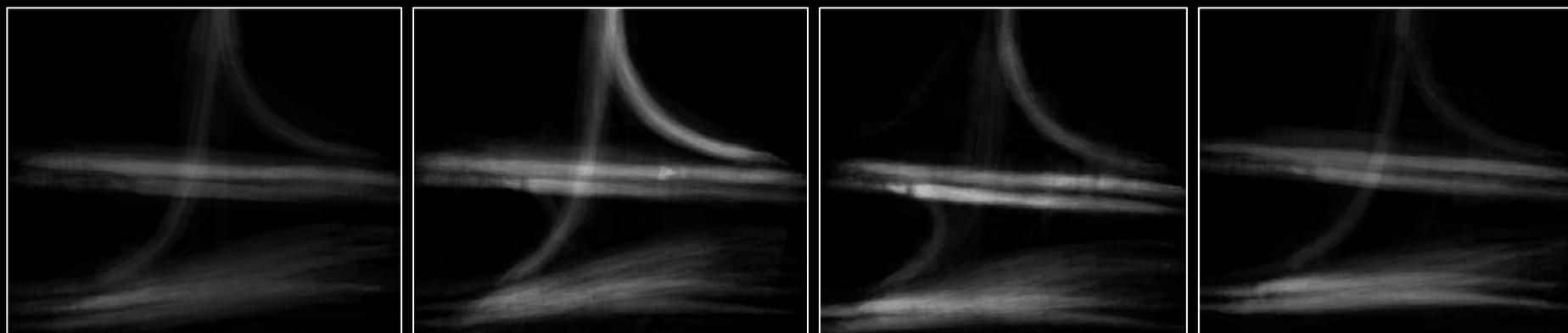
获取轨迹文件数目
(每10分钟一个文件)

7月16日: 64

7月22日: 31

数据分析举例 - 车流密度

上：7月16日，下：7月22日



6:50 - 7:00

8:20 - 8:30

18:10 - 18:20

20:40 - 20:50

谢谢！

联系方式：

地址：北京大学 理科2楼2225 赵卉菁

电话：010-62757458, 13366663723

邮箱：zhaohj@cis.pku.edu.cn