

交通运输数据技术 作业一

2251140 范程

一、总述

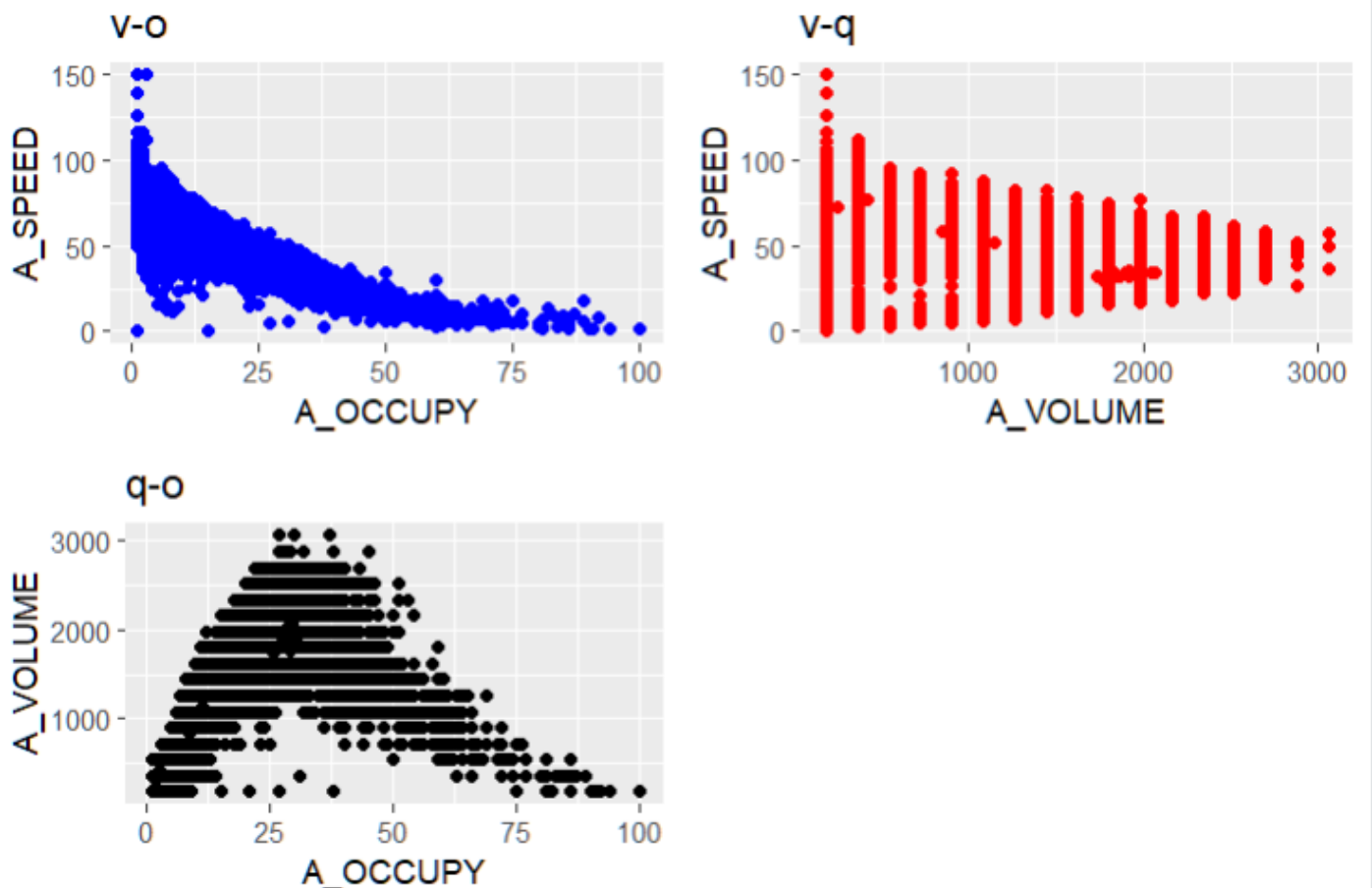
本次作业中我在 PPT 的指导下使用 R 语言完成了基于线圈数据的流密速分析相关的作业，在一定程度上熟悉了 R 语言的操作和编写。在使用 Rstudio 的时候主要进行了以下步骤：数据读取—冗余处理—缺失处理—数据聚集—交通流参数分析。

以下是对各图像的分析 and 必要说明。

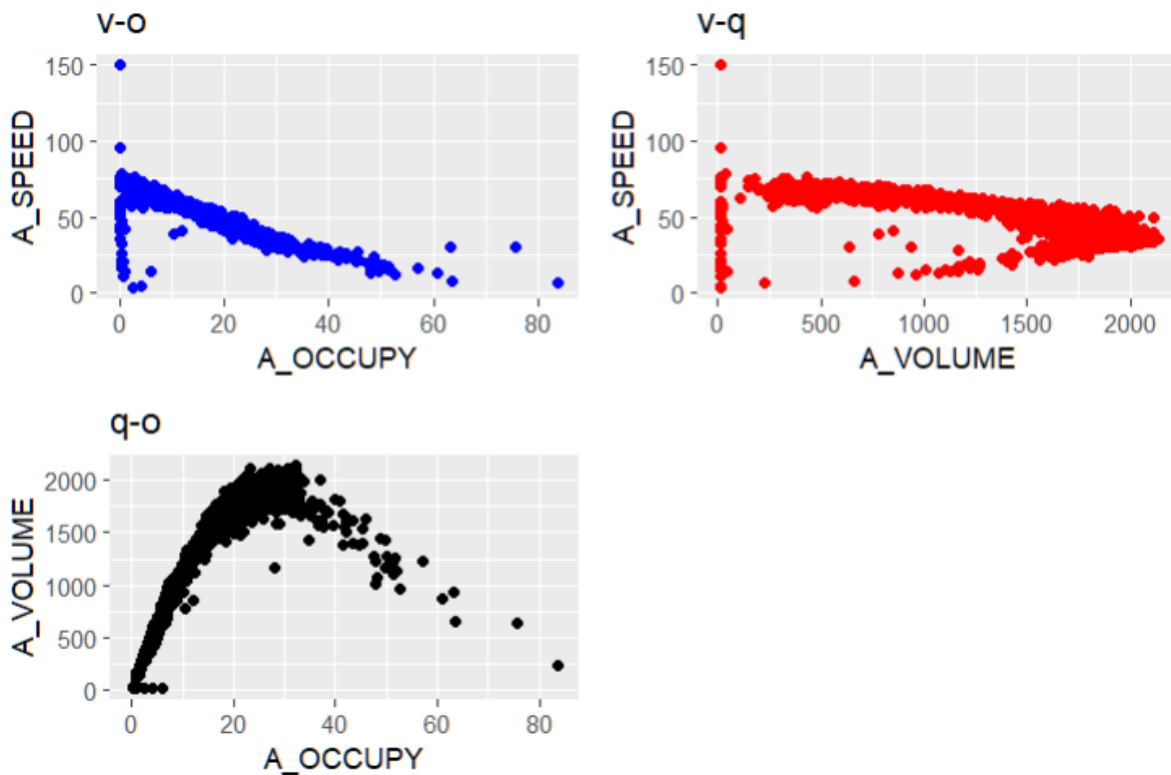
二、交通流参数分析

（一）交通流参数可视化

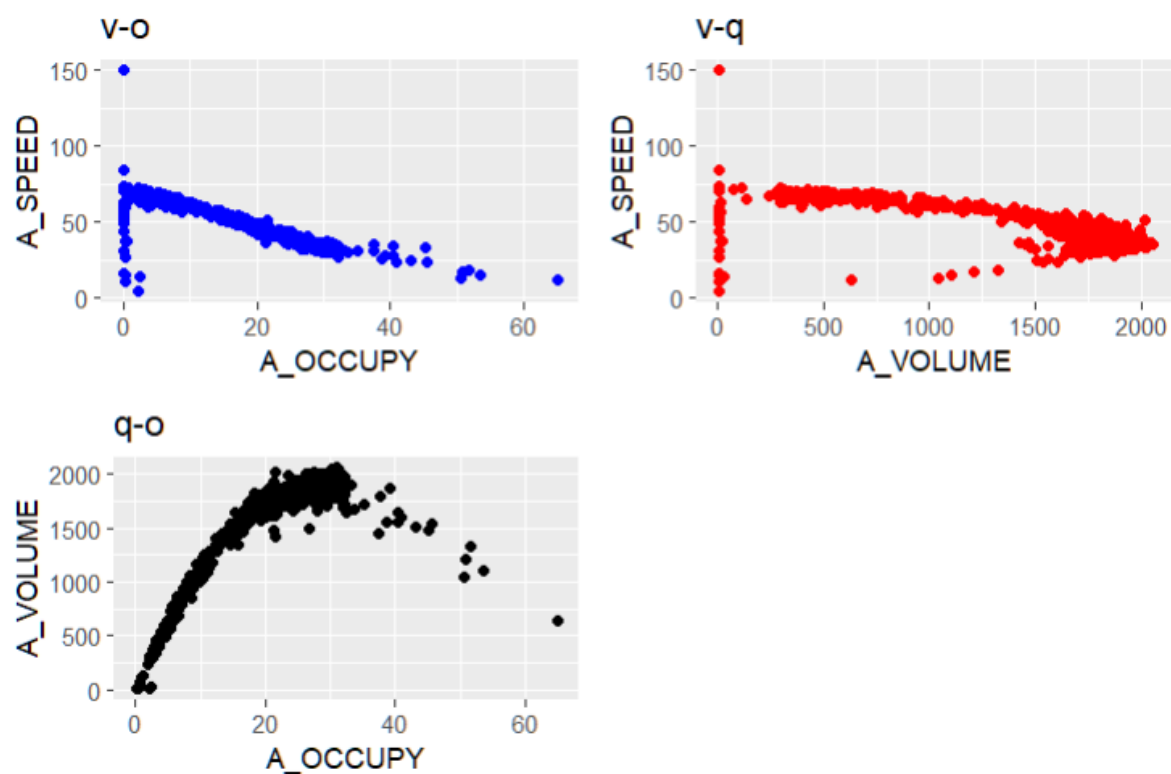
这一部分的任务分别基于 20s, 5min, 15min 的所有数据，绘制 V-O, V-Q, Q-O 散点图。说明不同时间分辨率时图像的异同。我们通过 Rstudio 的 cowplot 库，可以针对同一时间间隔，在同一幅图中分别呈现 V-O,V-Q,Q-O 三张图。三张图如下：



20s



5min



15min

【注】：流量 q : A_VOLUME, 速度 v : A_SPEED, 占有率 o : A_OCCUPY

通过以上三张图，我们可以看出一些共同点：

- ①不论是 20s 还是 5min 还是 15min，车辆行驶速度的下降总带来占有率的提升，我们从各自左上角蓝色”V-O”图中的反比关系可以得出这一结论。
- ②在占有率和流量的关系方面，在占有率很小的时候，说明道路上的车辆数量比较少，流量自然也就比较小。在流

量达到一定程度之后，占有率随之提升，在占有率为 30%左右的时候流量达到最大值，之后也开始随着占有率的继续变高而显著下降，说明道路拥堵带来通行能力的下降。

③流量和速度在三张图中均呈现反相关，也就是随着流量的变大，车辆行驶的速度会显著下降。当车速下降到一定标准以下就可以认为道路拥堵。

接下来我们分析三者的不同点：

①在“v-q”图中，20s 下的图像与 5min 以及 15min 有着明显的不同。在时间间隔较短的情况下，图像近似呈现为许多条竖直的直线，两头比较稀疏，而中部比较密集，说明在短时间内流量一定的情况下，各车辆的速度可以认为相差不多。而 5min 和 15min 的“v-q”图则与其大相径庭，说明时间尺度不同对结果的影响。

②在“q-o”图中，也是 20s 的图像比较特殊，可以近似为一系列斜率为 0 的直线，而 5min 和 15min 的情况下则不是这种情况。

（二）道路基本参数估计

基于 5min 数据的右图，我们可以估计得到：

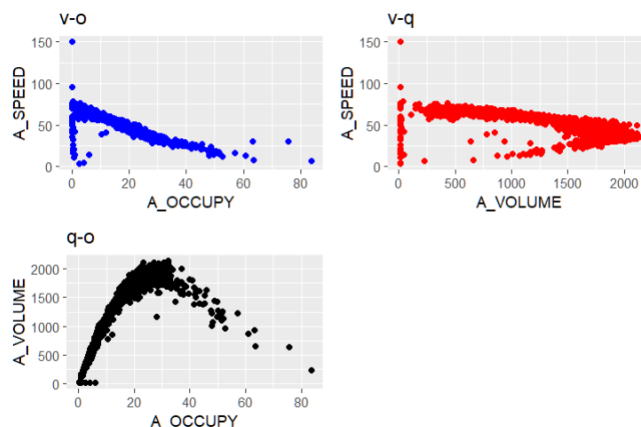
通行能力：2200veh/h；

自由流车速：80km/h；

最佳占有率：33%；

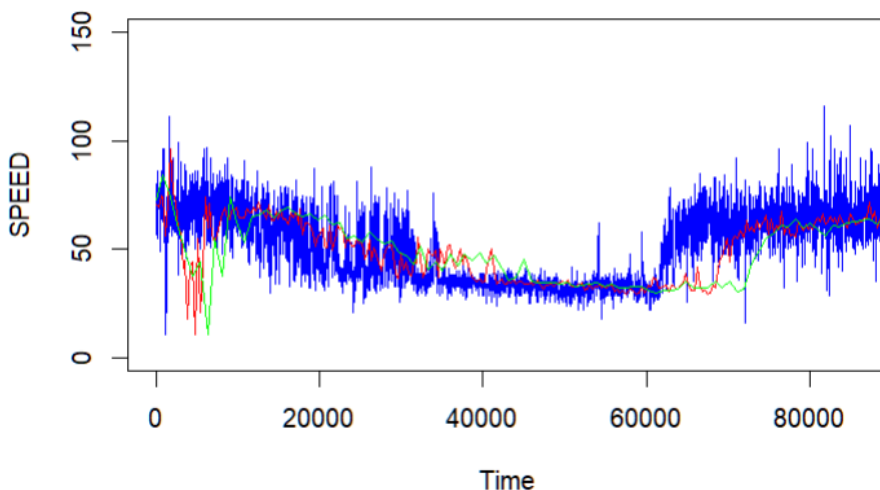
最佳车速：35km/h；

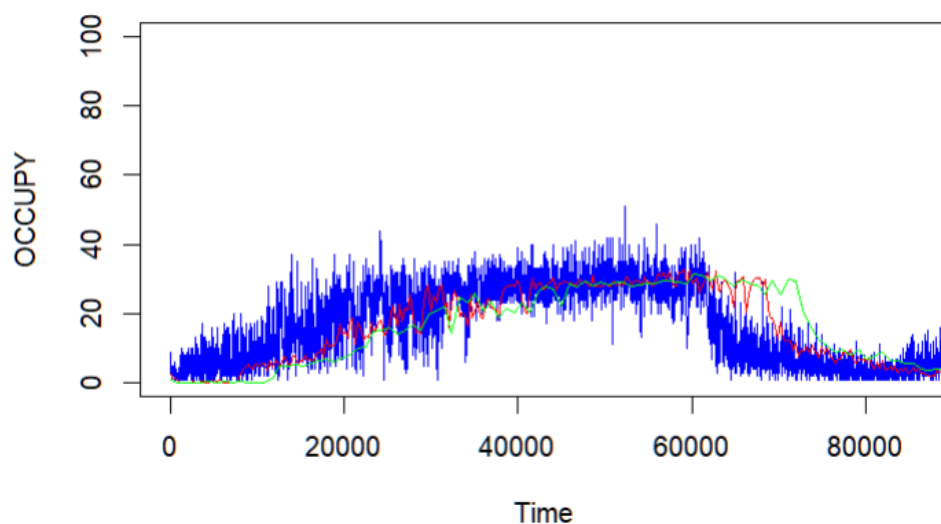
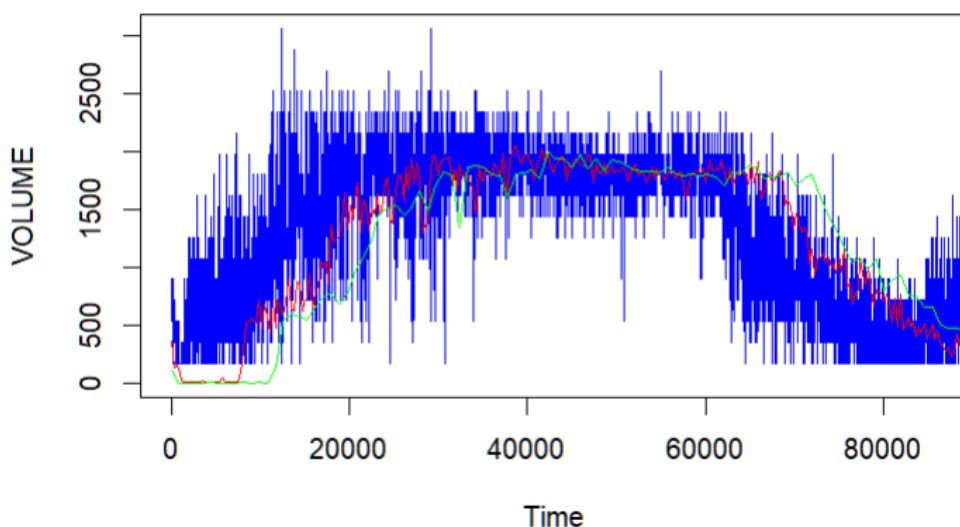
阻塞占有率：65%



（三）其他相关数据分析

（1）





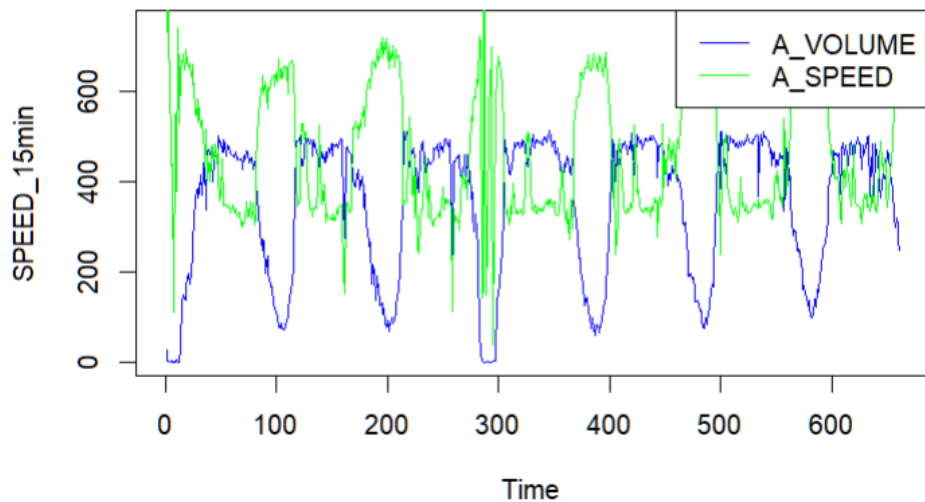
以上三幅图分别是速度（SPEED）、流量（VOLUME）、占有率（OCCUPY）在 20s、5min、15min 下的时序图，其中蓝色对应 20s，红色对应 5min，绿色是 20min。通过对比和分析我们可以得出：

①高峰时段的分布：速度的高峰时段出现在每天的早晚，尤其是晚间的一天第 70000 秒，也就是差不多 19:30 的时候，以及午夜凌晨时段，在白天的通行高峰时段由于车辆比较多，车速自然也就比较慢。在流量方面，一天中只有午夜过后以及 17:00 左右的流量较低，可以分析后者是因为路况比较拥堵导致的通行能力下降。一天的最高通行能力应该在 3000(veh/h)左右。至于占有率，一天的高峰时段出现在日间，一个是上午 8:00 左右早高峰的时候，还有是晚间下班晚高峰及其以后。

②通过比较各图发现，在速度的时序图中，高峰时段出现的先后顺序是：20s 晚于 5min 晚于 15min；在流量和占有率的时序图中也是如此。

③在各图中，相邻时刻基于 20s 的图像变化区间较大，可能是由于时间间隔过短导致的，而基于 5min 和 15min 的图像变化较为稳定，波动性相对小一些。

(2)



上图为基于 15min 时间间隔的速度与流量时变图。在 R 语言的控制台中，通过输入 s3 得到：

```
> s3
# A tibble: 661 × 5
  group time                A_VOLUME A_SPEED A_OCCUPY
  <dbl> <chr>                <dbl> <dbl> <dbl>
1     1 1 2010-04-18 00:15:00    112   73.1  0.778
2     2 2 2010-04-18 00:30:00     8    84   0.0444
3     3 3 2010-04-18 00:45:00     8    74   0.0444
4     4 5 2010-04-18 01:15:00     4    60    0.2
5     5 6 2010-04-18 01:30:00     8   49.5  0.0667
6     6 7 2010-04-18 01:45:00    16   37.5  0.289
7     7 8 2010-04-18 02:00:00     4    44   0.0444
8     8 10 2010-04-18 02:30:00     4    11   0.311
9     9 11 2010-04-18 02:45:00     4    55   0.0444
10    10 12 2010-04-18 03:00:00    20   37.8  0.511
# 651 more rows
```

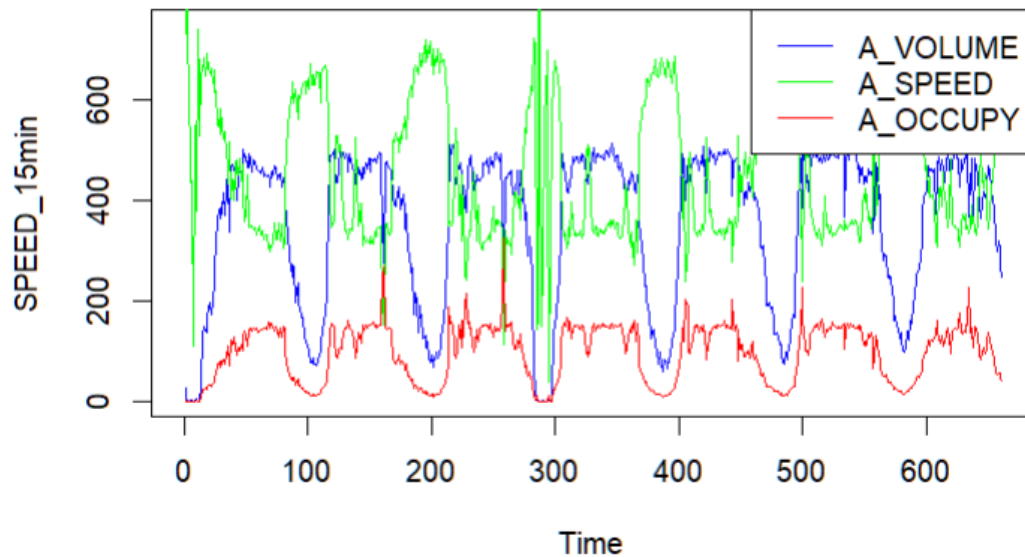
再通过输入 `print(s3, n=661)`，发现：

```
649 659 2010-04-24 20:45:00    1712   38.1  23.9
650 660 2010-04-24 21:00:00    1872   34.4  27.6
651 661 2010-04-24 21:15:00    1836   37.6  25.4
652 662 2010-04-24 21:30:00    1684   42.0  21.4
653 663 2010-04-24 21:45:00    1608   44.4  19.9
654 664 2010-04-24 22:00:00    1528   48.1  17.1
655 665 2010-04-24 22:15:00    1564   48.3  17.2
656 666 2010-04-24 22:30:00    1276   57.3  11.7
657 667 2010-04-24 22:45:00    1196   59.3  10.5
658 668 2010-04-24 23:00:00    1280   59.2  11.3
659 669 2010-04-24 23:15:00    1236   58.8  11.2
660 670 2010-04-24 23:30:00    1092   61.2   9.42
661 671 2010-04-24 23:45:00     992   60.8   8.51
```

检测的日期范围为 4.18~4.24 的一周，共有 661 组数据，因此横轴的范围为 (0, 661)。由于纵轴的流量相比于车速来说数量级差距比较悬殊，因此再绘图的时候，我们对代码进行如下调整：

```
# 时间间隔为 15min 的流量和速度时变图
plot(SPEED_15min,col="white",xlim=c(0,504),ylim=c(0,750))
lines(s3$A_VOLUME/4,col="blue")
lines(10*s3$A_SPEED,col="green")
```

将流量的大小除以 4，并且将速度的大小乘 10。这样一来我们就可以比较清晰地观察到流量和速度在一定程度上呈现较强的负相关性，即流量大的时候车辆的平均速度会减小，在一天的早晚高峰的时候体现地尤为明显。再将占有率也加入绘图之后，这种关系就体现地更为明显：

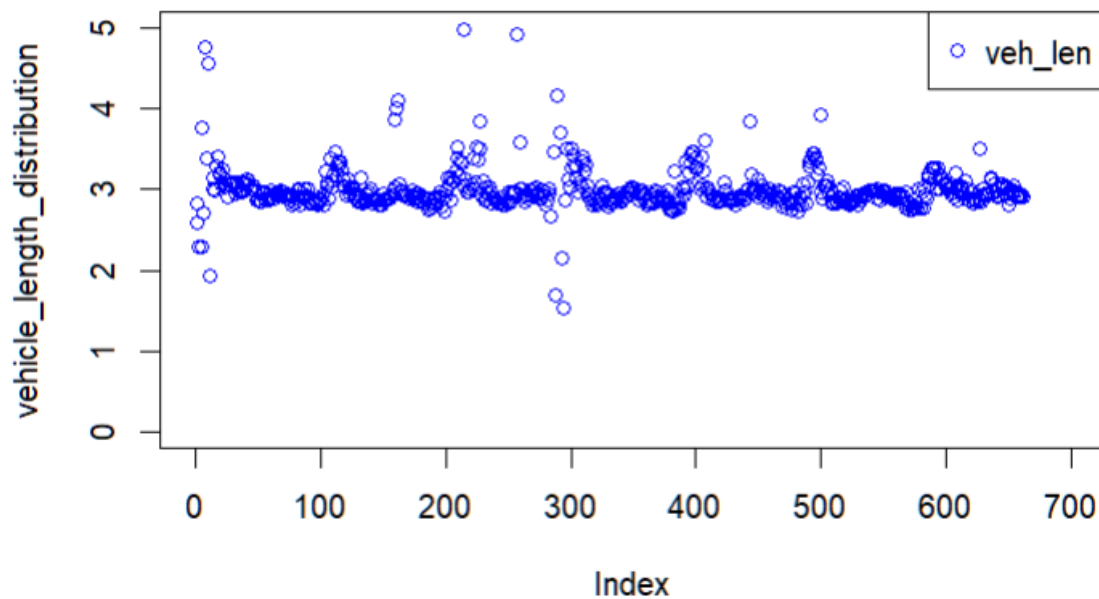


这反映出在 15min 的时间间隔下，流量和占有率的变化具有同一性，与速度呈现负相关。

(3)

车辆分布图：

1、一天内的车长散点图：

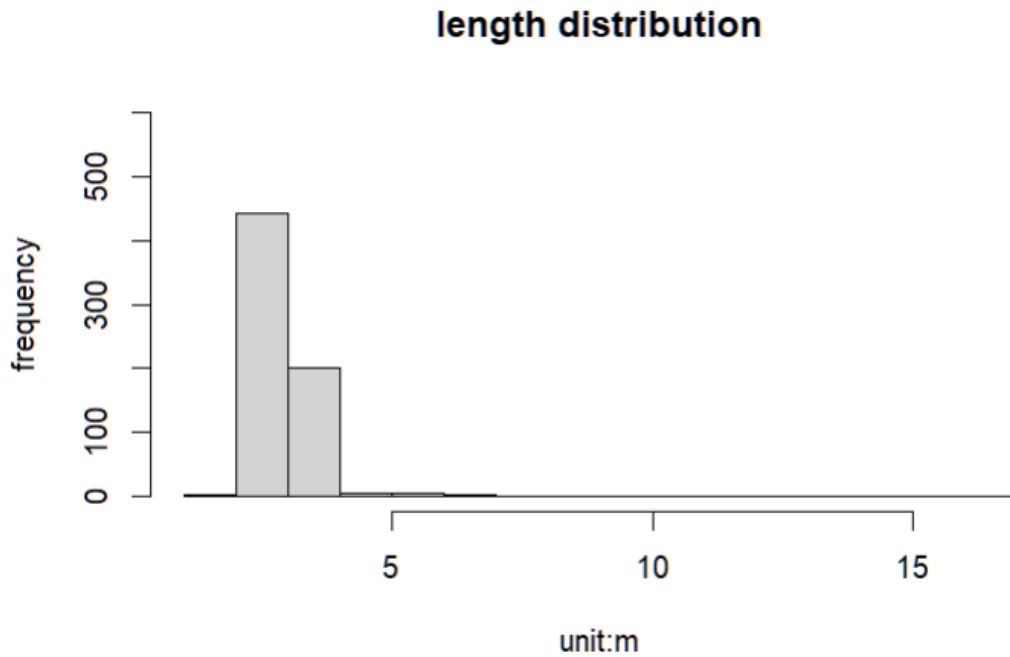


2、车长分布柱状图：

通过使用函数 hist()借助以下代码来实现：

```
# 车长柱状分布图
```

```
hist(veh_len,main="length distribution",ylim = c(0,200),xlab="unit:m",ylab = "frequency")
```



3、平均有效车长的计算：

在上述绘图过程中我们已经得到了车长分布的数据 `veh_len`，那么平均车长 $aver_len = \frac{\sum_{i=1}^n length(i)}{n}$ 。

再借助以下代码：

```
# 平均车长
aver_len <- sum(veh_len) / length(veh_len)
```

输出结果如图：

```
> aver_len <- sum(veh_len)/length(veh_len)
> aver_len
[1] 3.064063
```

即平均有效车长大约为 3.07m。

三、反思与总结

通过本次作业，我对 R 语言的操作有了初步的了解，但是在自己实际编写的过程中还是遇到了不少的问题，最后分析的结果无论是在精度还是准确度方面也都存在疏漏。需要改进的地方有：还需了解 R 语言的数据类型及其转换方式；需要学习如何在一张图中利用两个单位长度不同的坐标轴分别针对时间绘图；需要学习更多描述和分析图像的语言和准确用词等。同时，对于固定式检测器的数据处理的步骤也稍有了解，将课堂上学到的交通数据可视化 and 交通流参数分析的知识付诸了实践。希望在后续的作业中我能取得进步。