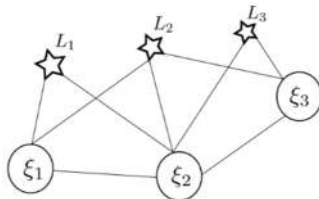
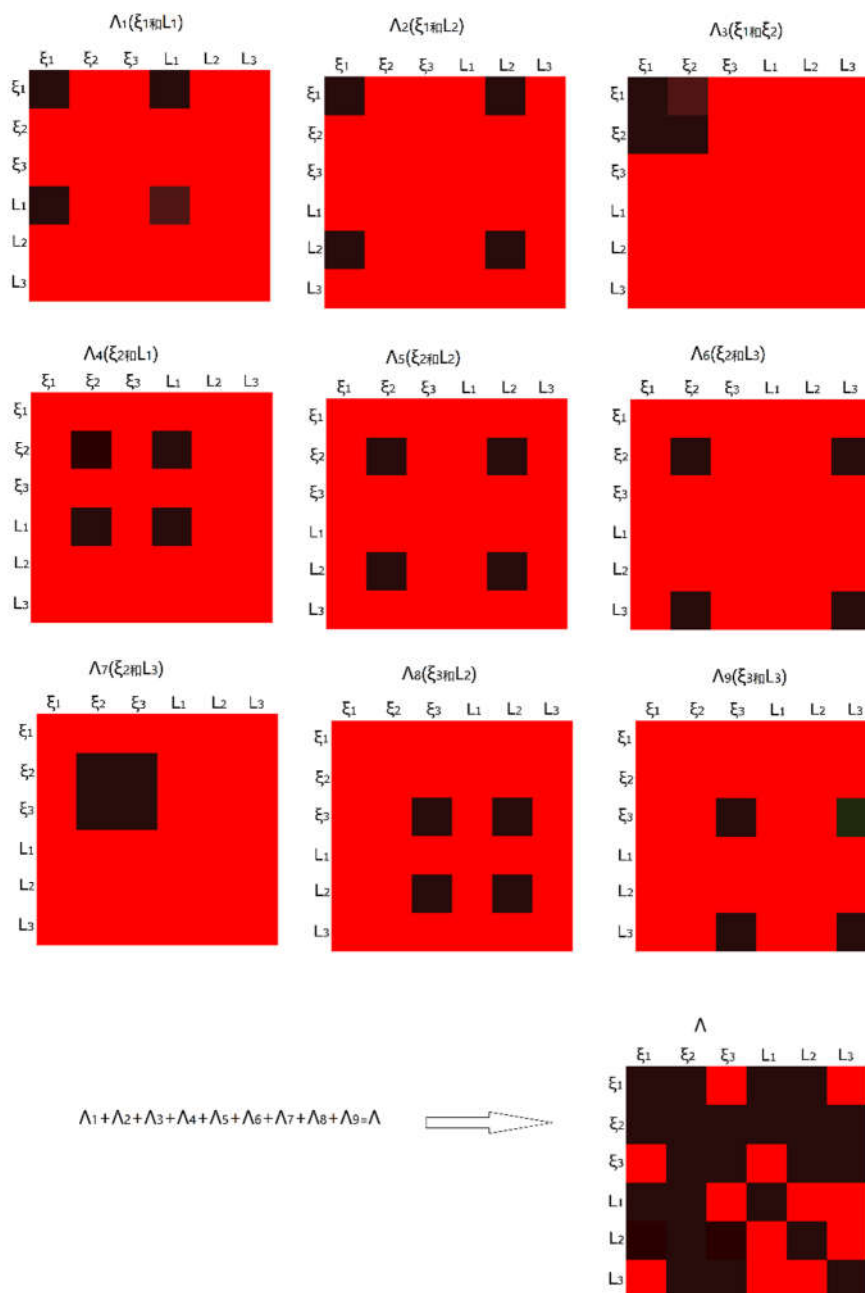


- ① 某时刻，SLAM 系统中相机和路标点的观测关系如下图所示，其中 ξ 表示相机姿态， L 表示观测到的路标点。当路标点 L 表示在世界坐标系下时，第 k 个路标被第 i 时刻的相机观测到，重投影误差为 $r(\xi_i, L_k)$ 。



- 1 请绘制上述系统的信息矩阵 Λ 。
- 2 请绘制相机 ξ_1 被 marg 以后的信息矩阵 Λ' 。

解：1. 绘制信息矩阵

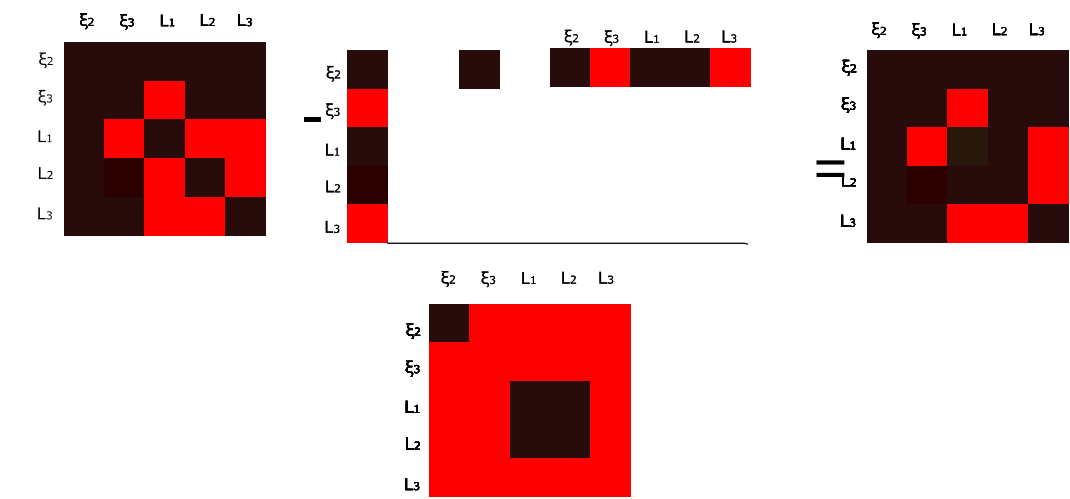


2.

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \Lambda_{\beta\beta}, \Lambda_{\beta a} \\ \Lambda_{a\beta}, \Lambda_{aa} \end{bmatrix}$$

去掉 ξ_1 信息矩阵为:

$$= \Lambda_{aa} - \Lambda_{a\beta} \Lambda_{\beta\beta}^{-1} \Lambda_{\beta a}$$



- ② 请补充作业代码中单目 Bundle Adjustment 信息矩阵的计算，并输出正确的结果。正确的结果为：奇异值最后 7 维接近于 0，表明零空间的维度为 7。

解：

1. 修改代码：

```
68
69         H.block(i*6,i*6,6,6) += jacobian_Ti.transpose() * jacobian_Ti;
70         //请补充完整作业信息矩阵块的计算
71
72         H.block(j*3 + 6*poseNums,j*3 + 6*poseNums,3,3) +=jacobian_Pj.transpose()*jacobian_Pj;
73         H.block(i*6,j*3 + 6*poseNums, 6,3) += jacobian_Ti.transpose()*jacobian_Pj ;
74
75         H.block(j*3 + 6*poseNums,i*6 , 3,6) += jacobian_Pj.transpose() * jacobian_Ti;
```

2. 编译代码

```
mkdir build
cd build
cmake ..
make // 编译
./NullSpaceTest
```

终端输出：

```
0.00350223
0.00351651
0.00302963
0.00253459
0.00230246
0.00172459
0.000422374
1.25708e-16
8.63763e-17
5.18689e-17
4.38809e-17
2.98776e-17
1.45304e-17
1.59456e-18
vslam@vslam:~/VIO_Tutorial/4.滑动窗口算法理论：VIO融合及其可观性与一致性/nullspace_test/build$
```