# SLAM面试题总结

1.SIFT和SUFT的区别。

在构建图像金字塔时，SIFT特征利用不同尺寸的图像与高斯差分滤波器卷积，SURF特征利用原图与不同尺寸的方框滤波器卷积。从特征描述子的角度来看，SIFT特征有4\*4\*8=128维的描述子，SURF特征有4\*4\*4=64维的描述子。从特征点检测的方法来看，SIFT特征先进行非极大值抑制，再去除低对比度的点，再通过海森矩阵去除边缘响应过大的点，SURF特征先利用海森矩阵确定候选点，然后进行非极大值抑制。从特征点的方向角度看，SIFT特征在正方形区域内统计梯度幅值的直方图，直方图最大值对应的方向为主方向，可以有多个主方向；SURF特征在圆形区域内计算各个扇形范围内x,y方向的haar小波响应，模最大的扇形方向作为主方向。

2. 等距变换、相似变换、仿射变换、射影变换的区别。

等距变换：相当于是平移变换（t）和旋转变换（R）的复合，等距变换前后长度，面积，线线之间的角度都不变。自由度为6（3+3）

相似变换：等距变换和均匀缩放（S）的一个复合，类似相似三角形，不变量有两直线间的夹角，长度的比值，面积的比值。自由度为7（6+1）



仿射变换：一个平移变换（t）和一个非均匀变换（A）的复合，A是可逆矩阵，并不要求是正交矩阵；分解后可以看出其是一个等距变换一个非均匀伸缩变换和一个等距变换的合成。仿射变换保持平行性不变，保持面积的比值不变保持平行线段长度的比值不变。自由度为12（9+3）

射影变换：当图像中的点的齐次坐标的一般非奇异线性变换，射影变换就是把理想点（平行直线在无穷远处相交）变换到图像上，射影变换的不变量是:重合关系、长度的交比。自由度为15（16-1）。

3. Homography、Essential和Fundamental Matrix的区别。

4. 视差与深度的关系。

5. 描述PnP算法。

6. 闭环检测常用方法。

7. 给一个二值图，求最大连通域。

8. 梯度下降法、牛顿法、高斯-牛顿法的区别。

9. 推导一下卡尔曼滤波、描述下粒子滤波。

10. 如何求解Ax=b的问题。

11. 什么是极线约束。

12. 单目视觉SLAM中尺寸漂移是怎么产生的。

13. 解释SLAM中的绑架问题。

14. 描述特征点法和直接法的优缺点。

特征点法：

优点：1.没有直接法的强假设，更加的精确；2.相比于直接法，可以在更快的运动下工作，鲁棒性好。

缺点：1.特征提取和特征匹配过程耗时长；2.特征点少的场景中无法使用；3.只能构建稀疏地图。

直接法：

优点：1.省去了特征提取和特征匹配的时间，速度较快；2.可以在特征缺失的场合使用；3.可以构建半稠密或者稠密地图。

缺点：1.易受光照和模糊影响；2.运动必须慢；3.非凸性，易陷入局部极小解。

15. EKF和BA的区别。

16. 边缘检测算子有哪些。

17. 简单实现cv::Mat()。

18. 10个相机同时看到100个路标点，问BA优化的雅克比矩阵多少维。

19. 介绍经典的视觉SLAM框架。

20. 介绍下你熟悉的非线性优化库。

21.室内SLAM与自动驾驶SLAM有什么区别。

22. 什么是紧耦合、松耦合？优缺点。

23. 地图点的构建方法有哪些。

24. 如果对于一个3D点，我们在连续帧之间形成了2D特征点之间的匹配，但是这个匹配中可能存在错误的匹配。请问你如何去构建3D点。

25. RANSAC在选择最佳模型的时候用的判断准则是什么。

26. 除了RANSAC之外，还有什么鲁棒估计的方法。

27. 3D地图点是怎么存储的？表达方式。

28. 给你m相机n个点的bundle adjustment。当我们在仿真的时候，在迭代的时候，相机的位姿会很快的接近真值。而地图点却不能很快的收敛这是为什么呢。

29. LM算法里面那个λ是如何变化的呢。

30. 说一下3D空间的位姿如何去表达。

31. 李群和李代数的关系。

32.求导



33. Mat是如何访问元素的？先访问行还是先访问列。

34. 写出单目相机的投影模型，畸变模型。

35. 安装2D lidar的平台匀速旋转的时候，去激光数据畸变，写代码。

36. 给两组已经匹配好的3D点，计算相对位姿变换，写代码。

37. ORB-SLAM初始化的时候为什么要同时计算H矩阵和F矩阵。

38. 说一下Dog-Leg算法。

39. Vins-Mono里面什么是边缘化？First Estimate Jacobian？一致性？可观性。

40. 说一下VINS-Mono的优缺点。

41.导一下VINS-Mono里面的预积分公式。

42.给定一些有噪声的GPS信号的时候如何去精准的定位。

43.何标定IMU与相机之间的外参数。

44 给你xx误差的GPS，给你xx误差的惯导你怎么得到一个cm级别的地图。

45. 计算H矩阵和F矩阵的时候有什么技巧呢。

46. 给一组点云，从中提取平面。

47. 给一张图片，知道相机与地面之间的相对关系，计算出图的俯视图。

48. 双线性插值如何去做，写公式。

49. RGB-D的SLAM和RGB的SLAM有什么区别。

50.什么是ORB特征? ORB特征的旋转不变性是如何做的? BRIEF算子是怎么提取的。

51.ORB-SLAM中的特征是如何提取的？如何均匀化的。