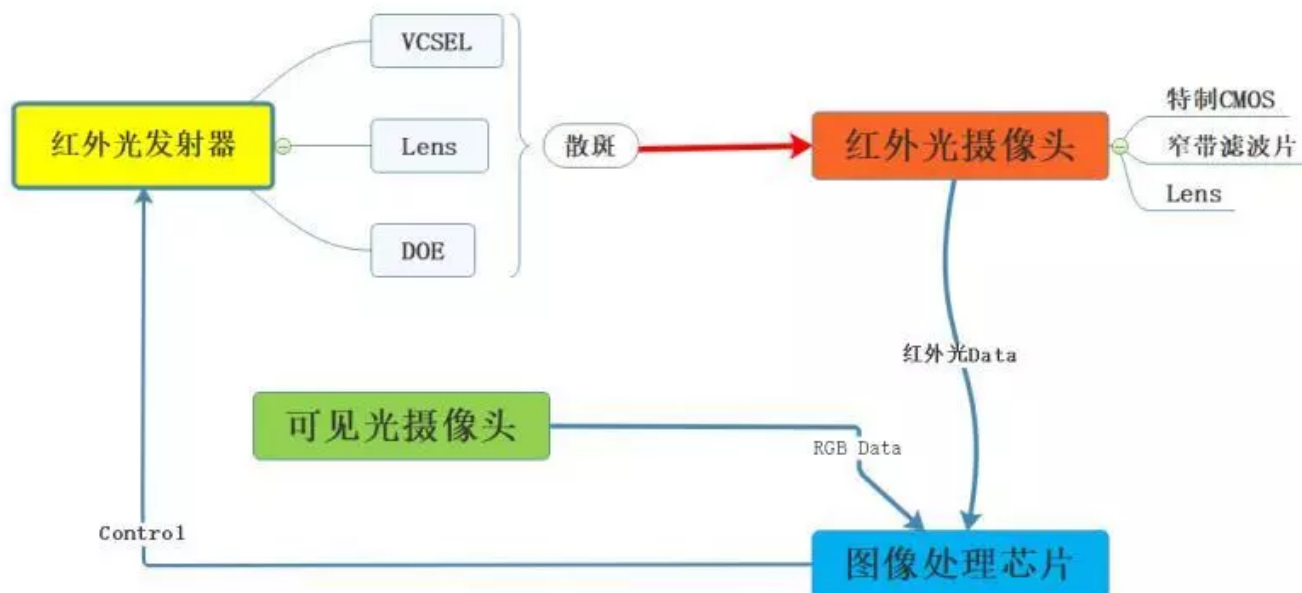


相机原理

1. 结构光



• 1.1 散斑结构光

◦ 1.1.1 精度: 1mm

▪ 1.1.1.1.

◦ 1.1.2 级别分类

- 1.1.2.1 工业级别 1-2W
- 1.1.2.2 消费级别 100-几千

◦ 1.1.3 原理分类

- 1.1.3.1 单目IR+红外点阵投影
- 1.1.3.2 双目IR+红外点阵投影

• 1.2 条纹结构光

◦ 1.2.1 精度: 0.1mm

- MEMS 价格: 2-3W (知微)
- 机械式 价格: 8-10W (photonew)
- DLP 价格: 5-10w (盛相/梅卡曼德) 缺点: 景深小 (10-30cm), 发热大, 体积大, 无运算单元需要上位机

2. TOF

精度：10mm 优点：景深大，帧率高（上百fps）

3. 双目

缺点：暗光/过度曝光，依赖被测物体纹理



4. 常见术语：

DOE：衍射光栅
Lens：光学棱镜

5. 对比：

相机类型	TOF	RGB双目	结构光
测距方式	主动式	被动式	主动式
工作原理	根据光的飞行时间直接测量	RGB图像特征点匹配，三角测量间接计算	主动投射已知编码图案，提升特征匹配效果
测量精度	最高可达厘米级精度	近距离可达毫米级精度	近距离内能够达到高精度0.01mm-1mm
测量范围	可以测量较远距离，一般为100m以内	由于基线限制，一般只能测量较近的距离，距离越远，测距越不准确。一般为2m(基线10mm)以内	测量距离一般为10m以内
影响因素	不受光照变化和物体纹理影响，受多重反射影响	受光照变化和物体纹理影响很大，夜晚无法使用	不受光照变化和物体纹理影响，受反光影响
户外工作	功率小的话影响较大	无影响	有影响，和编码图案设计有关

相机类型	TOF	结构光	RGB双目
分辨率	低于640x480	可达1080x720	可达2K分辨率
帧率	较高，可达上百fps	一般30fps	从高到低都有
软件复杂度	较低	中等	很高
功耗	很高，因为需要全面照射	中等，因为需要投射图案，只照射局部区域	较低，因为纯软件

结构光技术细分		
类别	方案	特点
相机光学结构	单目IR+投影红外点阵	体积小
	双目IR+投影红外点阵	体积大
	单目IR+投影相移条纹	功耗大
计算资源	ASIC	支持高帧率/高分辨率，功耗低，成本稍高
	DSP+软件算法	支持低帧率/低分辨率，功耗中等，成本中等
	AP+软件算法	支持低帧率/低分辨率，功耗高，成本较低

	结构光	TOF	双目立体成像
原理	单相机和投影条纹斑点编码	红外光反射时间差	双相机和图像相关
响应时间	慢	快	中
低光环境表现	良好，取决于光源	良好（红外激光）	弱
强光环境表现	弱	中等	良好
深度精确度	mm-cm，中等	um-cm，高	cm，低
分辨率	高	低	高
识别距离	极短（mm）至中等（4-6m），受光斑图案所限制	短距离（不足1m）至长距离（10m），受光源强度限制	中等，依赖于两颗摄像头的距离
软件复杂程度	中等	低	高
材料成本	高	中等	高
功耗	中等	高	低
缺点	技术复杂，产品成本高，容易受光照影响，识别距离近	平面分辨率低，功耗较大	昏暗环境、特征不明显中不适合，技术不成熟，软件算法复杂
优点	技术成熟，平面信息分辨率高，功耗较低	抗干扰性好，识别距离远	强光环境抗干扰性好，功耗低
代表厂商	PrimeSense、英特尔	意法半导体、英飞凌、谷歌、微软、TI德州仪器	Leap MoTion、英特尔