

老师们，同学们，晚上好，我是布树辉老师毕设组的刘昭宏，接下来我来进行我的开题答辩

我的毕设题目为，集群无人机协同SLAM



# 集群无人机协同SLAM

Collaborative SLAM Functioned on Multi UAVs

答辩人：刘昭宏

指导教师：布树辉

# 目录

## CONTENTS

01

### 研究背景与现状

Research  
Background and  
Current Situation

02

### 研究内容与方法

Research Contents and  
Methods

03

### 关键技术说明

Key Technologies

04

### 论文进度安排

Schedule for Thesis  
Paper

01

# 研究背景与现状

Research Background and Current Situation

# 研究背景

Search Background

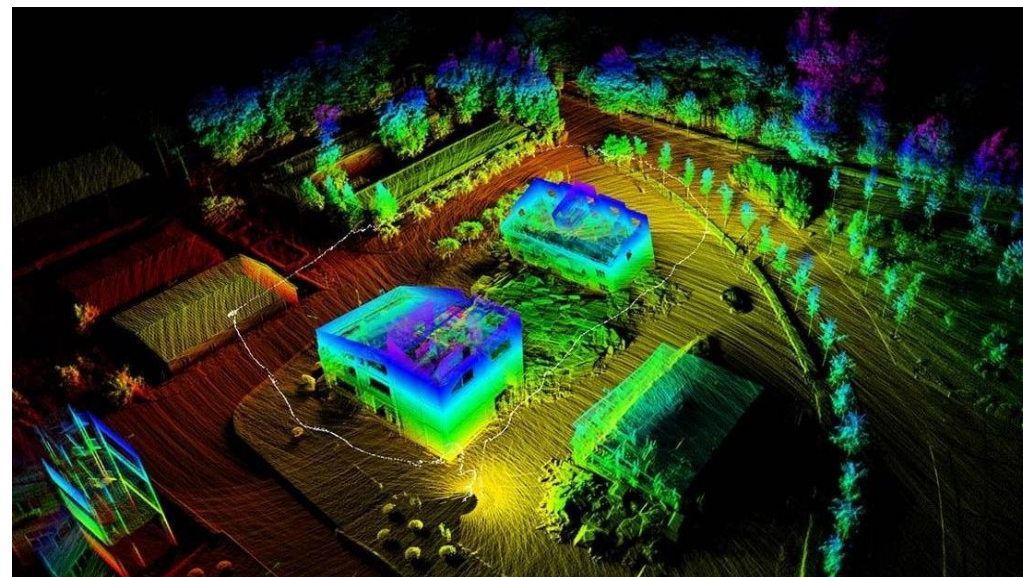
## 无人机集群



- 系统的可靠性, 任务完成与否
- 任务执行效率, 如时间
- 任务执行方式

📍 GPS

## 同时定位与建图 (SLAM)



- 利用相机或激光雷达定位和建图
- 单平台SLAM效果受限
- 多平台协作SLAM的优势

# 研究现状-SLAM

Current Situation of SLAM

## 视觉SLAM

- 使用相机，造价较低
- 四大步骤：里程计、优化、回环检测、建图
- ORB-SLAM方案
- 受光照影响大



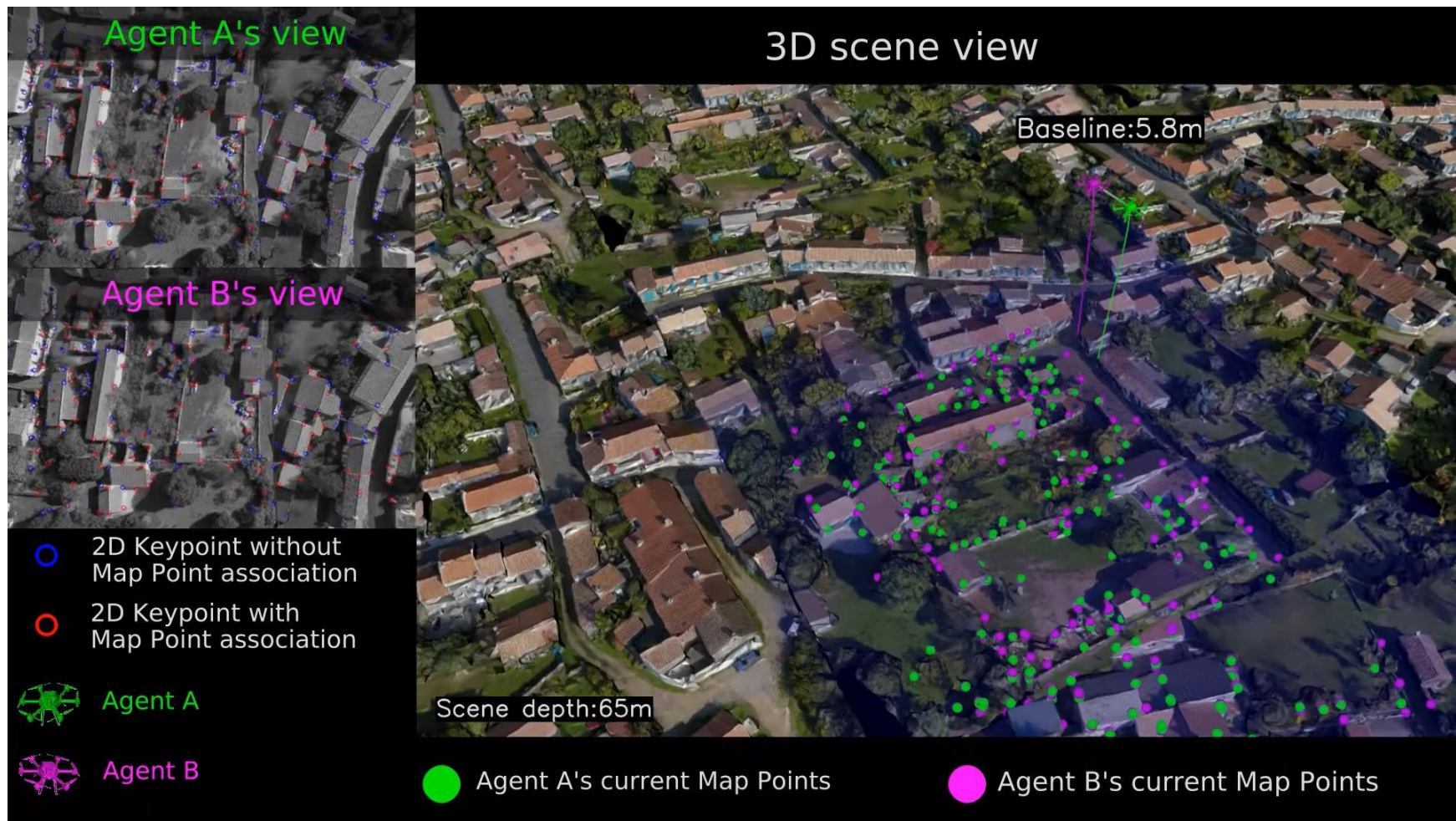
## 激光SLAM

- 单线束激光雷达或多线束激光雷达
- 不受光照影响，但受天气影响，且造价昂贵



# 研究现状-多无人机SLAM

Current Situation of SLAM Used On UAVs



## 1 特点

- VINS-Fusion方案
- 双机共同建图
- 可变基线，视深可变

## 2 内核

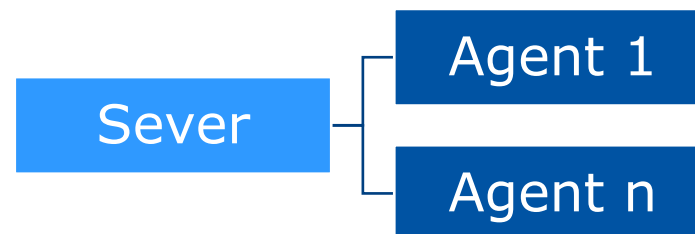
- 跟踪进程
- 建图进程
- 优化进程

# 研究现状-多无人机SLAM

Current Situation of SLAM Used On UAVs

## CCM-SLAM

- 一种多机器人协同SLAM方案
- 使用服务器+多终端设计
- 子端完成SLAM前端，传数据给服务器
- 服务器处理合并，向子端发指令



## 多机建图的拼合

- 主要根据关键帧判断是否重叠
- 仍然需要几何验证

02

# 研究内容与方法

Research Contents and Methods



本研究旨在实现一套能够在室内高精度环境或GPS拒止环境下使用视觉进行多机定位和大范围建图的多无人机协同SLAM的方案

- 在SLAM方面：掌握一些优秀的开源方案，做出一定的融合；有一套针对地图融合的方法
- 在仿真方面：在ROS的gazebo仿真平台中控制多个无人机协同完成同时定位与建图的任务
- 在真机方面：实现单机的视觉SLAM；在安全的前提下实现双机协同SLAM，得到场景地图

# 研究内容

Research Contents



## 1 SLAM

- 视觉SLAM的特征点提取、匹配、后端；SLAM框架；
- CCM-SLAM协同机制
- VINS-Fusion中IMU与相机数据融合

## 2 仿真

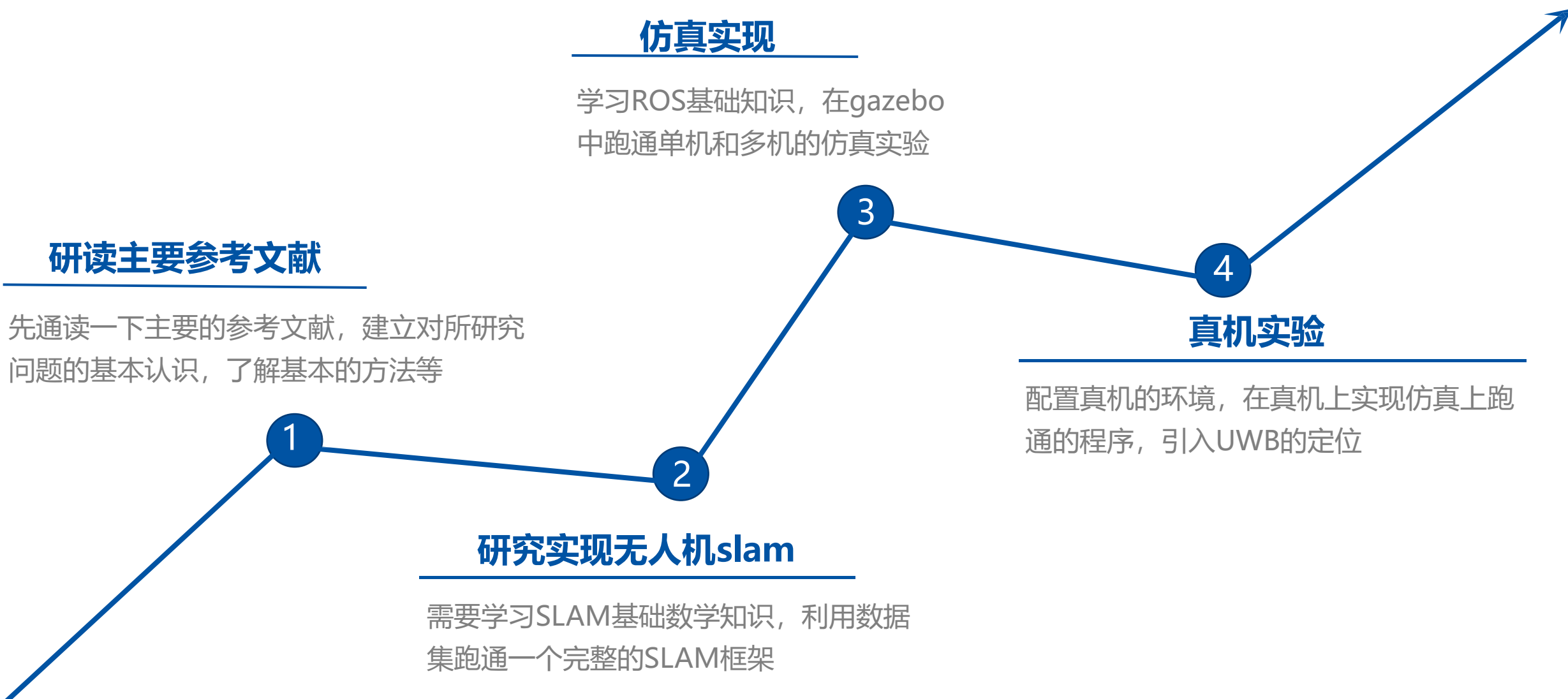
- ROS和PX4话题发布控制
- 更改定位方式，更改场景
- 使用摄像头，获取数据
- 单机和多机的SLAM，获得定位，构建地图

## 3 真机

- 通过MAVROS与地面站通信
- SLAM关键数据的传输
- 多无人机与地面站之间的数据传输机制
- 可变基线技术

# 研究方法

Research Methods



03

# 关键技术说明

Key Technologies

## 1 ROS和PX4的使用

- ROS通过MAVROS发布和订阅话题的机制，能够与PX4通信
- SLAM的实现需要借助ROS的功能包设计

## 2 多机协同框架和SLAM

- 最终的场景地图必须经过各终端地图的拼合
- 多机协作的框架规定了传输消息的类型

## 3 真机的操作

- 最终的实验需要用真机完成
- 完成图像的采集，需要了解真机如何与地面站通信



04

# 论文进度安排

Schedule of Thesis Paper

# 进度安排

Schedule

周	进度
1/15-1/31	学习SLAM算法，了解其基本原理
1/31-2/14	跑通无人机上的SLAM代码，能够使用无人机建图
2/14-2/28	详细学习OpenCV的成员函数
3/01-3/21	研究掌握拼接地图的策略和方法
3/21-4/07	研究多机SLAM，并且引入地图拼接
4/07-5/01	整合代码，真机实验
5/01-6/01	论文撰写，准备答辩

**THANKS**