



SLEP

—可操控的实时定位环境感知智能小车

汇报人：///

授课老师：///



目录

CONTENT

选题原因

PART ONE

目的

PART TWO

主要功能

PART THREE

设计思路

PART FOUR

作品亮点

PART FIVE

成果展示

PART SIX



选题原因

PART ONE

Introduction to Artificial Intelligence

CS10070901

Junqiao Zhao

Tongji University

2020-11

什么是SLAM? SLAM (simultaneous localization and mapping), 即时定位与地图构建, 或并发建图与定位。

问题可以描述为: 将一个机器人放入未知环境中的未知位置, 是否有办法让机器人一边逐步描绘出此环境完全的地图, 同时一边决定机器人应该往哪个方向行进。例如扫地机器人就是一个很典型的SLAM问题, 所谓完全的地图 (a consistent map) 是指不受障碍行进到房间可进入的每个角落。

SLAM最早由Smith、Self和Cheeseman于1988年提出。由于其重要的理论与应用价值, 被很多学者认为是实现真正全自主移动机器人的关键。

AI in Simultaneous Localization and Mapping

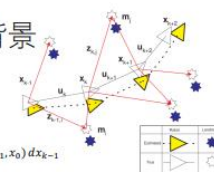


SLAM问题及其背景

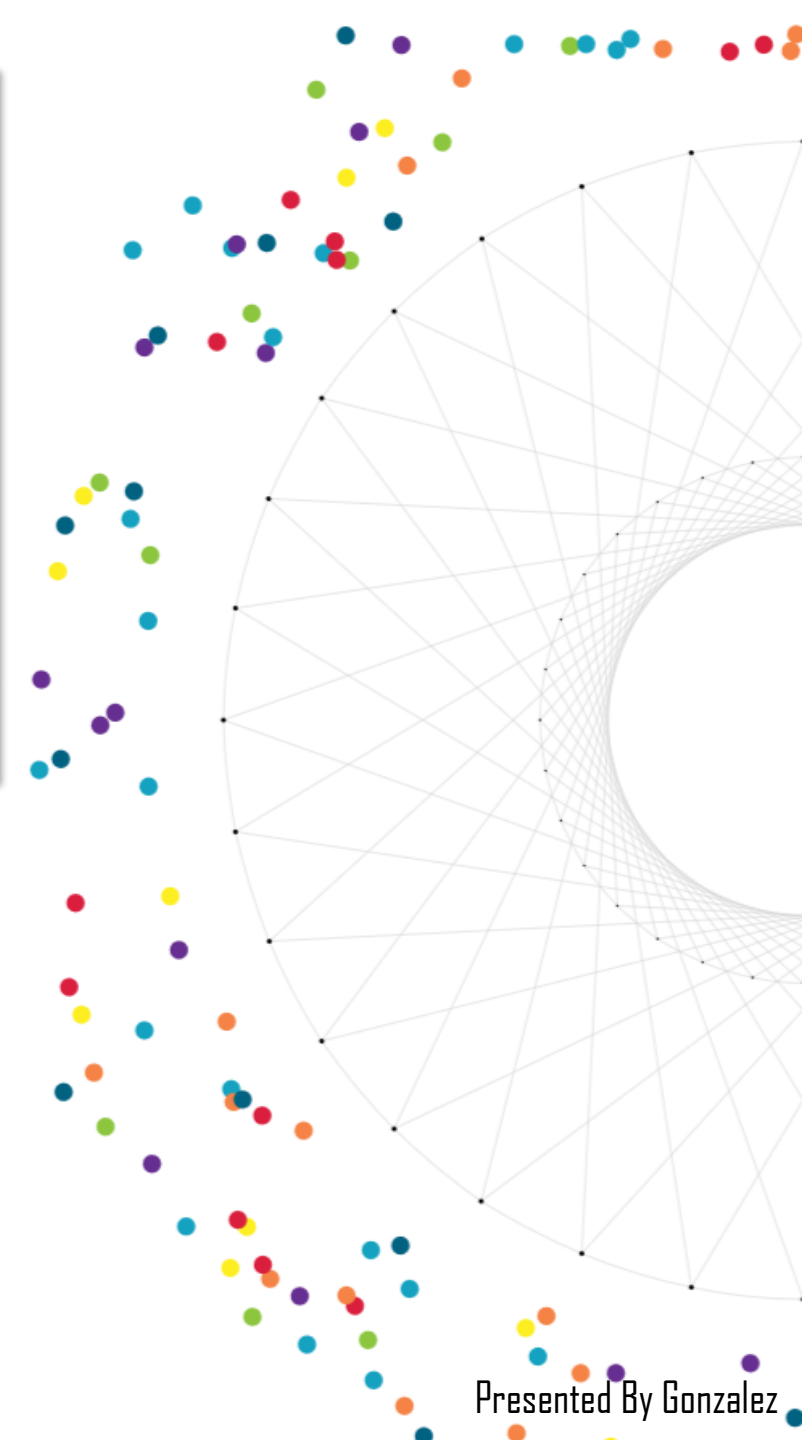
- $P(x_k, m | Z_{0:k}, U_{0:k}, x_0)$
 - $P(x_k | x_{k-1}, u_k)$
 - $P(z_k | x_k, m)$

$$P(x_k, m | Z_{0:k-1}, U_{0:k-1}, x_0) = \int P(x_k | x_{k-1}, u_k) P(x_{k-1}, m | Z_{0:k-1}, U_{0:k-1}, x_0) dx_{k-1}$$

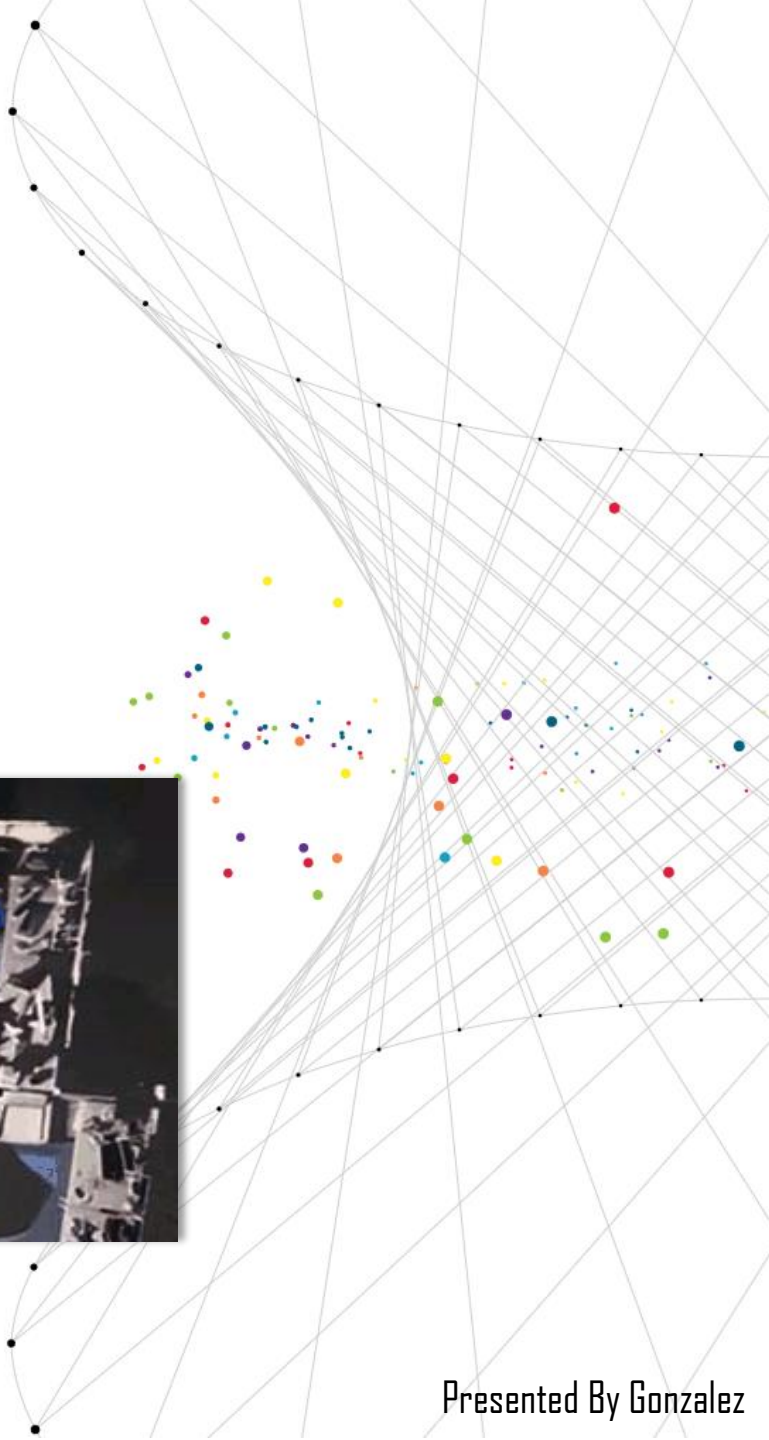
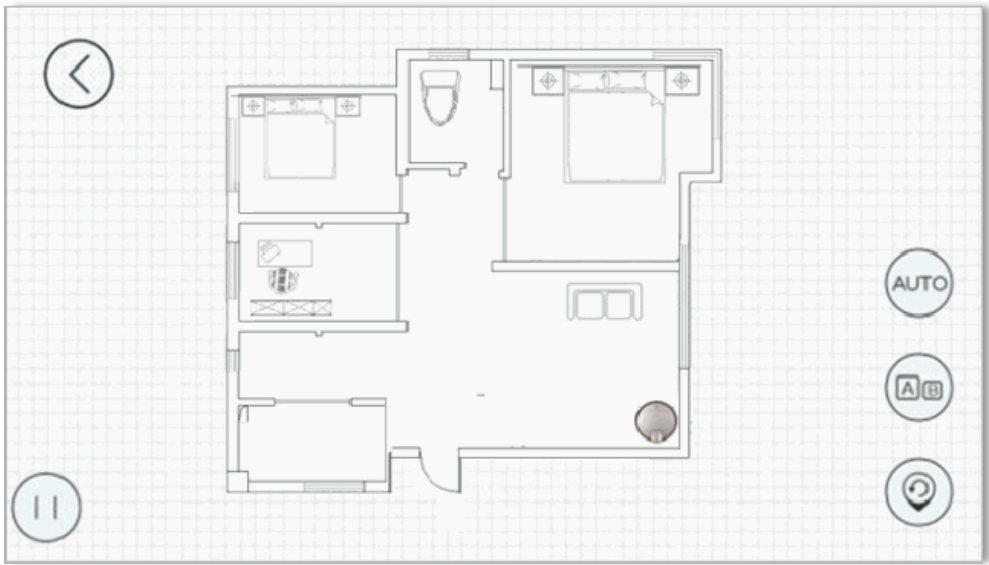
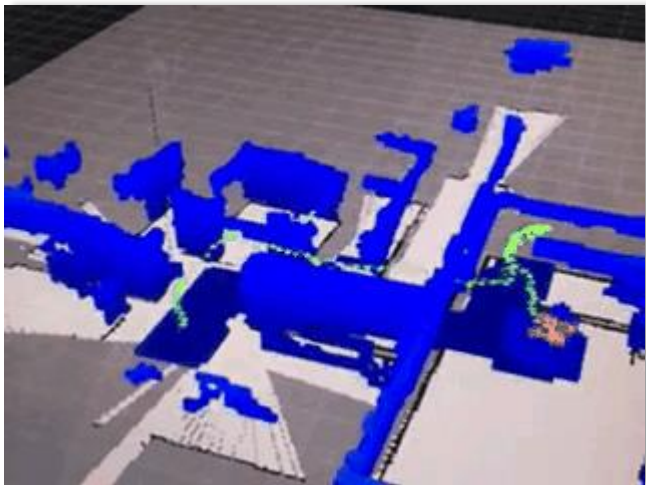
$$P(x_k, m | Z_{0:k}, U_{0:k}, x_0) = \frac{P(z_k | x_k, m) P(x_k, m | Z_{0:k-1}, U_{0:k-1}, x_0)}{P(z_k | Z_{0:k-1}, U_{0:k-1})}$$



- [1] Durrant-Whyte H, Bailey TL. 2006. Simultaneous Localization and Mapping: Part I. IEEE ROBOTICS & AUTOMATION MAGAZINE, 13: 99-110.
[2] Timothy L Bailey HD. 2006. Simultaneous Localization and Mapping (SLAM): Part II. IEEE ROBOTICS & AUTOMATION MAGAZINE, 13: 108-117.



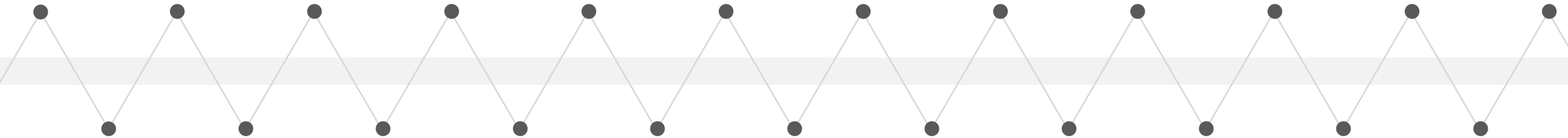
PART ONE选题原因 ●





可操纵的实时定位与环境感知智能小车

SLEP



steerable

localization

environmental

perception

A large, light gray geometric pattern consisting of concentric circles and radial lines, creating a mesh-like structure that serves as a background for the title.

主要功能

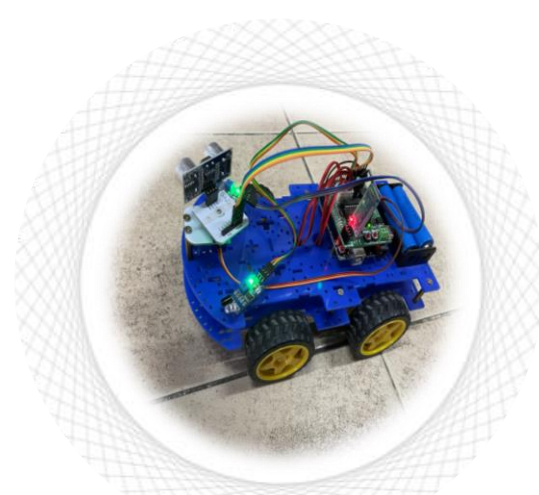
PART THREE



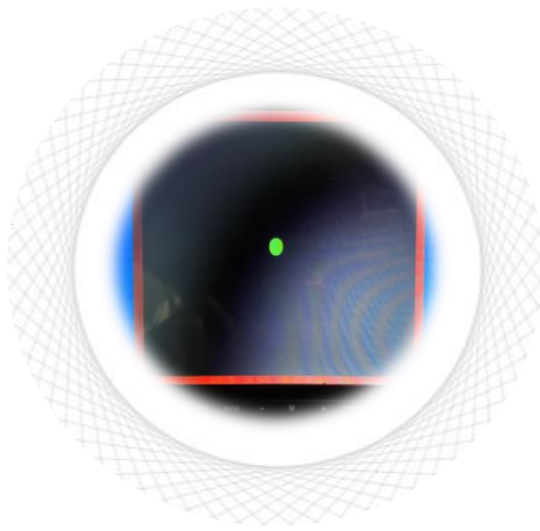
操控小车行驶



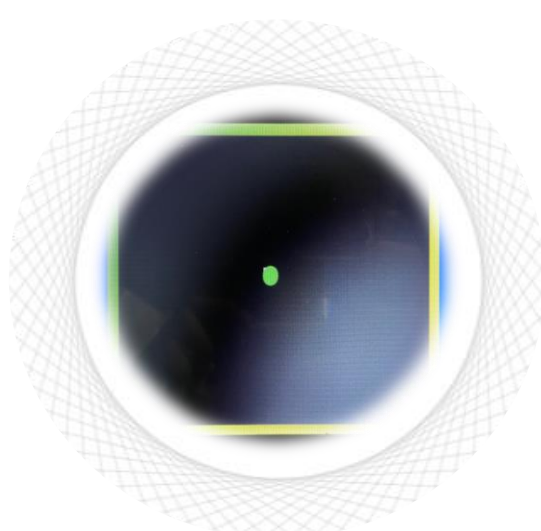
小车对周围环境
进行自主探测(被动)



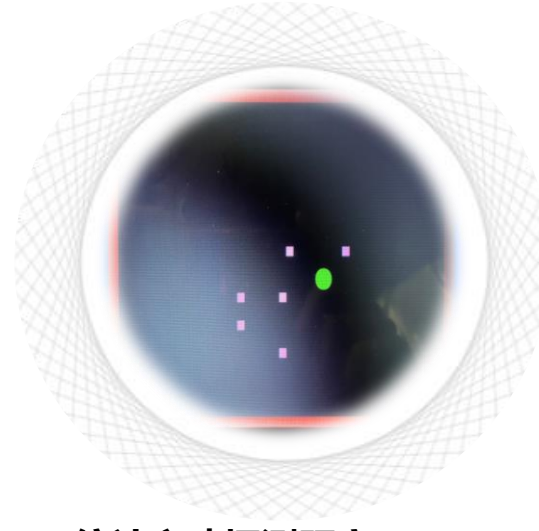
控制小车利用超声波雷达
对周围环境进行探测(主动)



实时显示小车位置

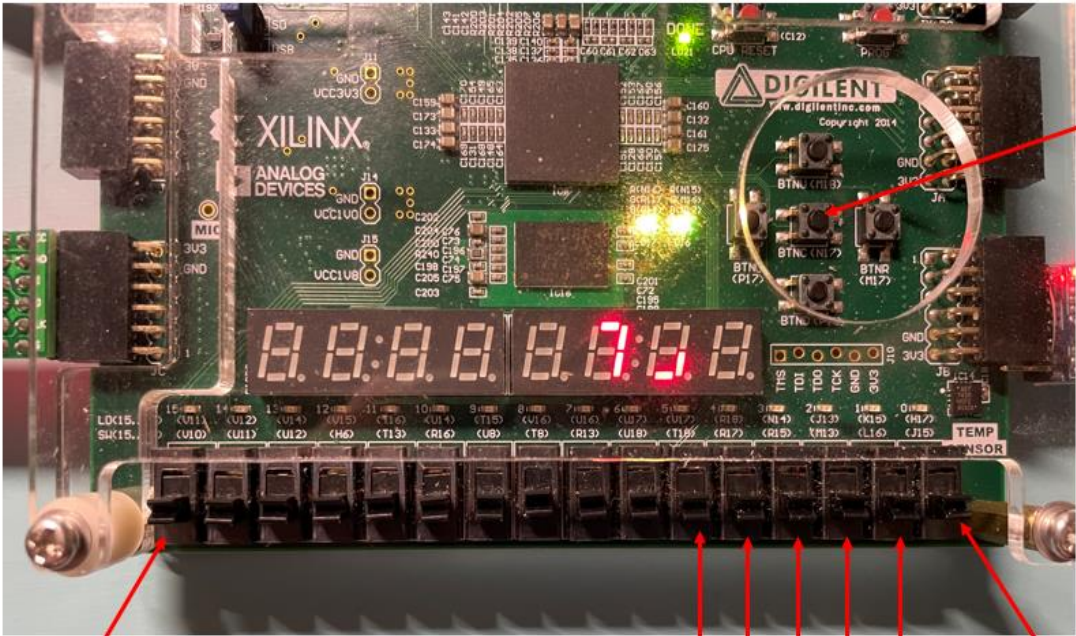


将自主探测的障碍物反馈至VGA



统计主动探测距离
反馈最近障碍物至VGA

SLEP的使用



超声波自主探测

进入探测界面

前进
左转
停止
右转
后退

重新开始

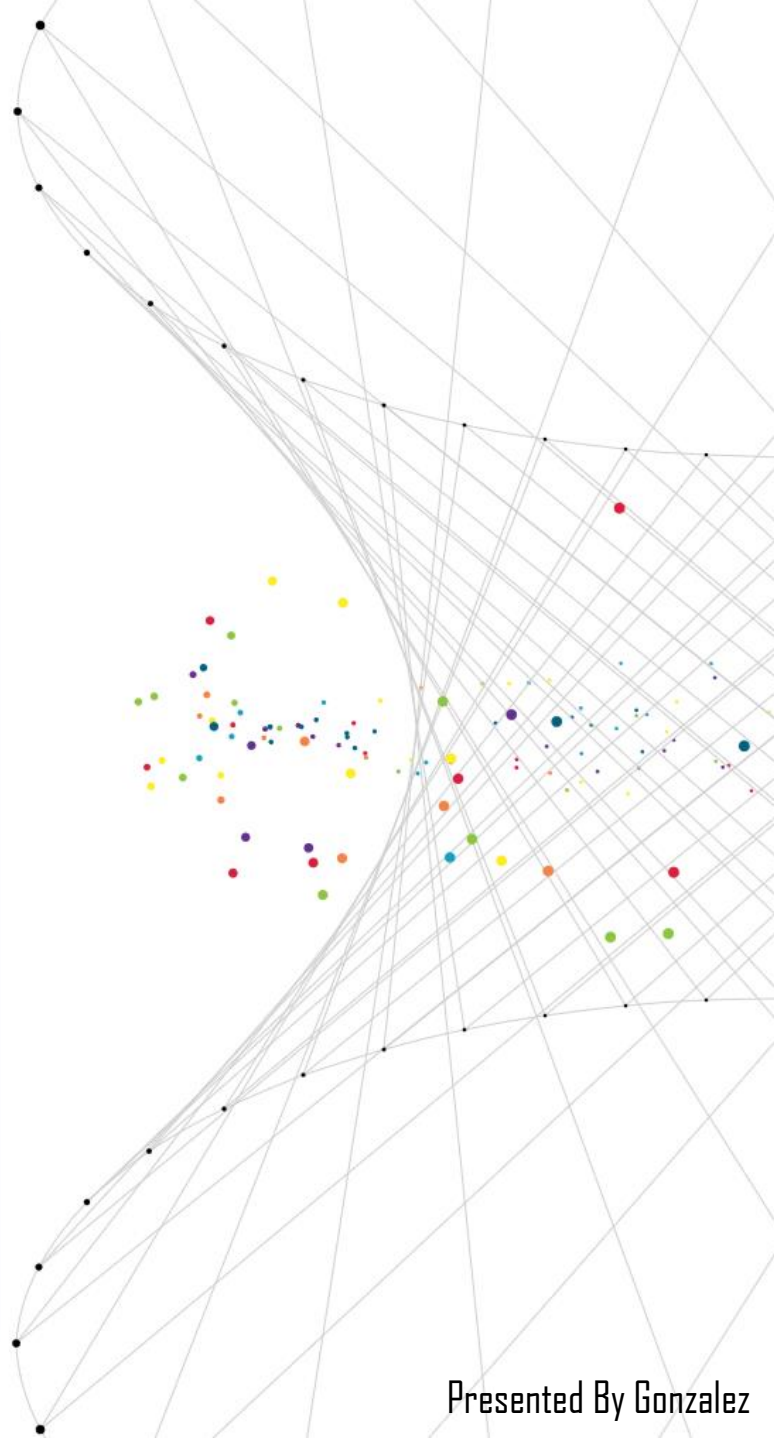
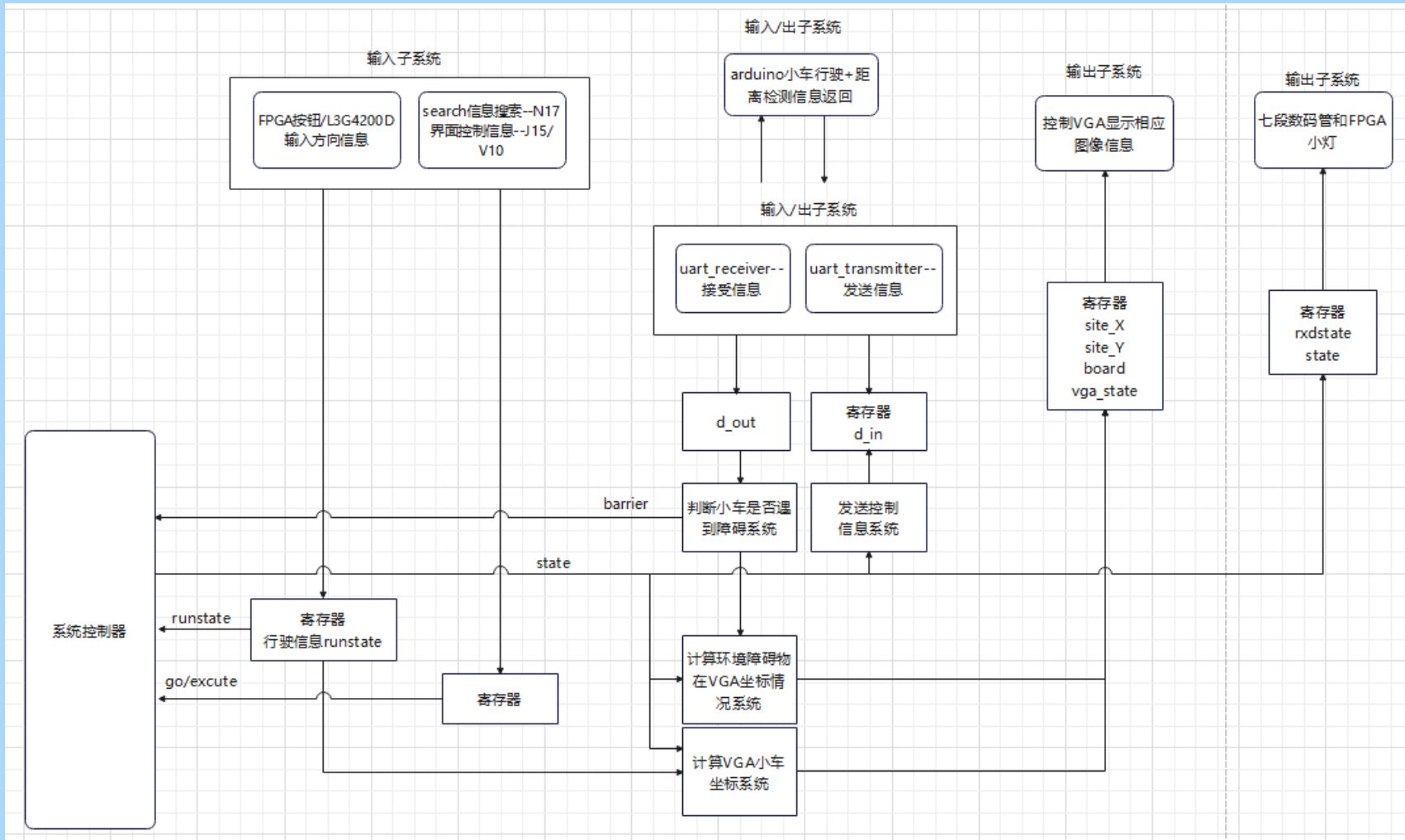




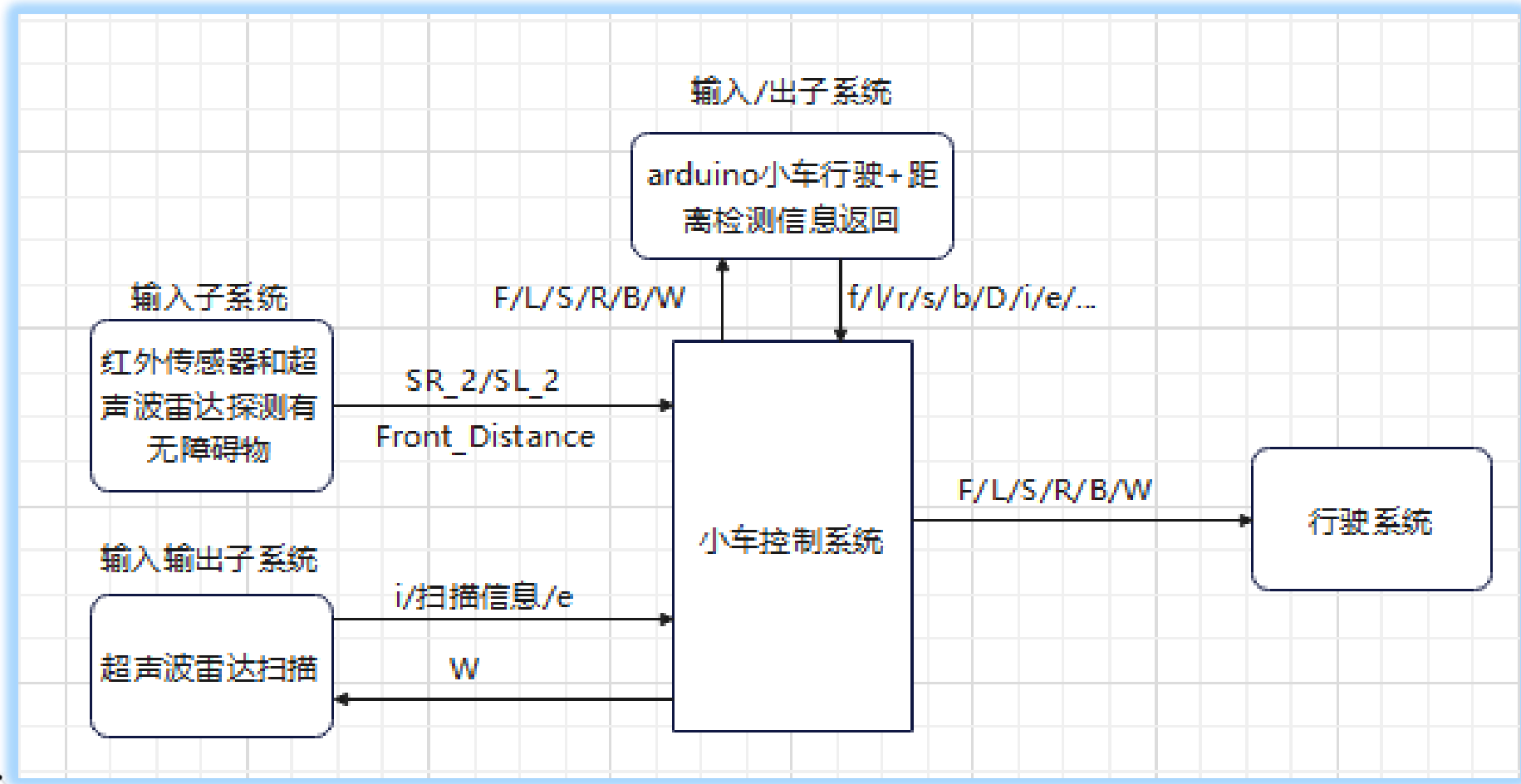
设计思路

PART FOUR

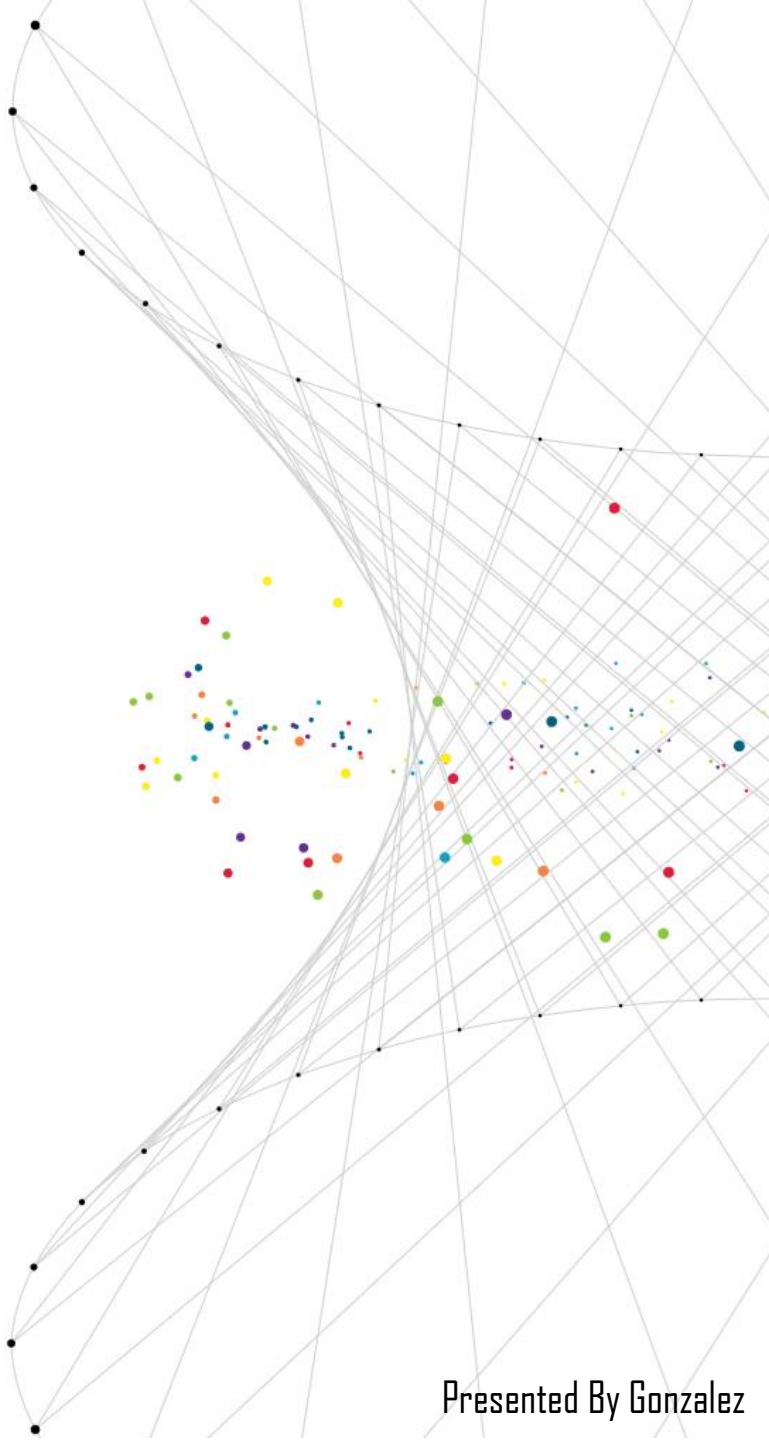
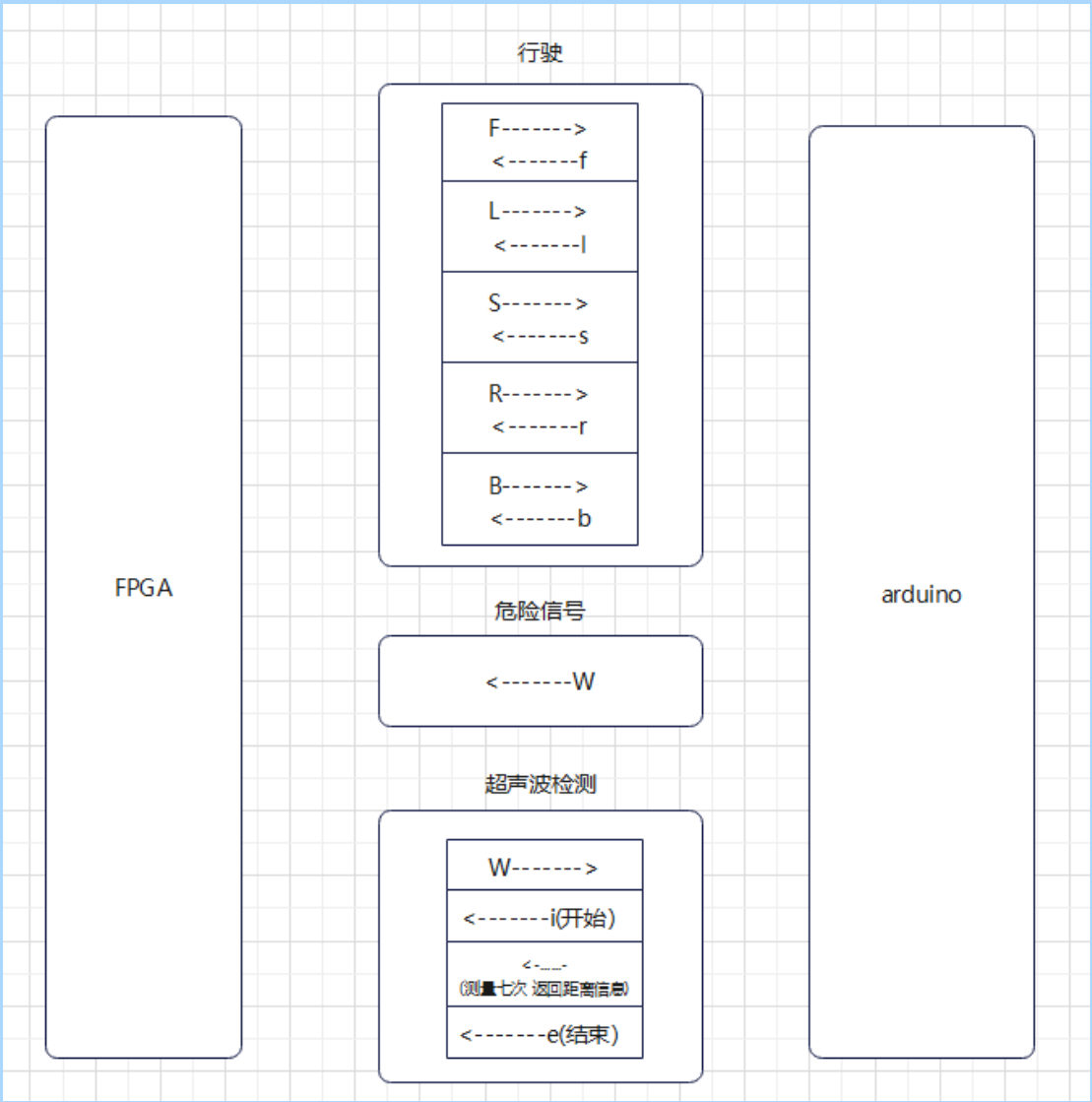
FPGA系统



Arduino系统



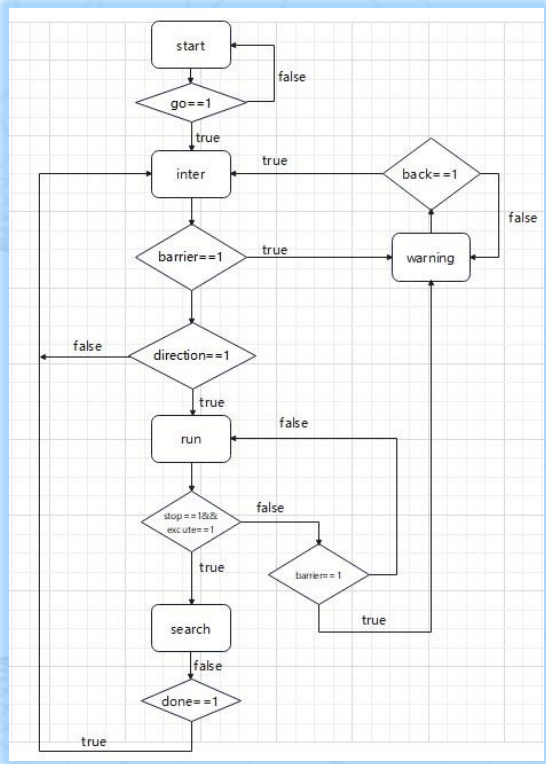
FPGA与Arduino uart 通信设计





作品亮点

PART FIVE



双蓝牙搭建



主从蓝牙模块对接
实现作品的交互性完整性

Arduino



超声波雷达/霍尔传感器
PWM波

实时反馈



仿照uart协议
构建雷达检测信息返回方式

PFGA控制器设计复杂
以实现控制的及时性

轨迹斜走



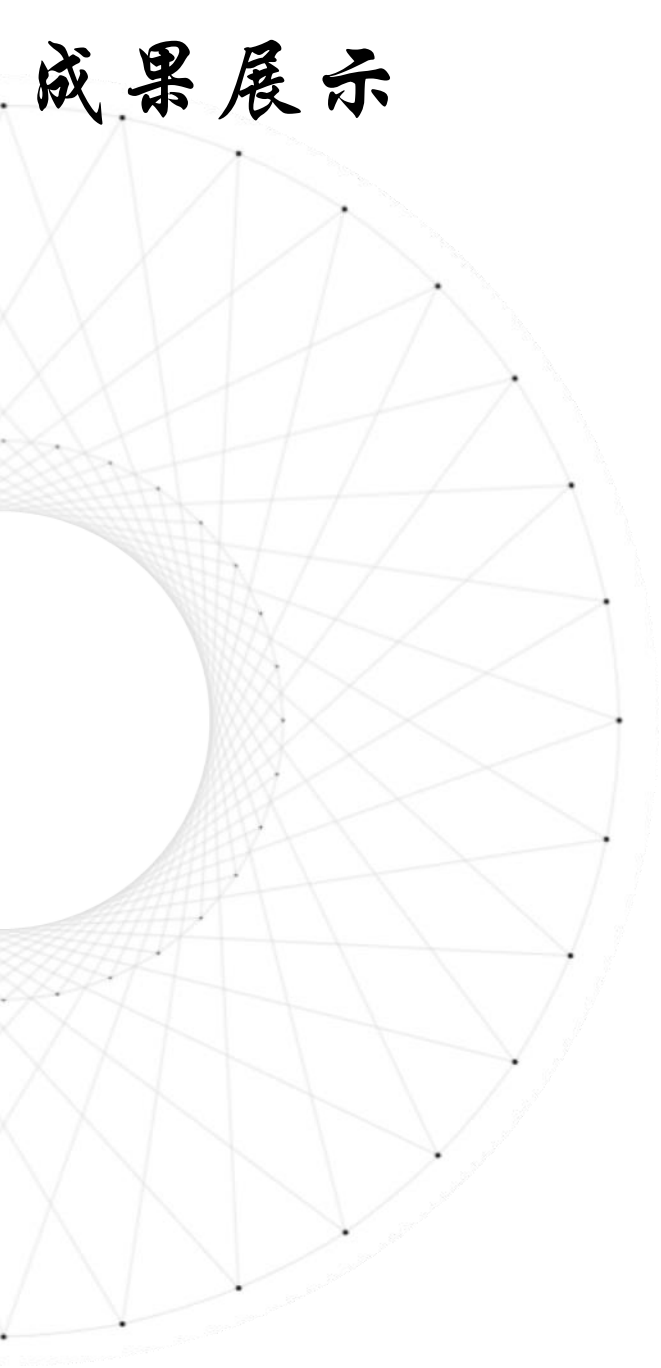
泰勒展开解决三角函数
扩大倍数解决小数

```
/*taylor expansion*/
temp_sin=(temp_angle*3141/180)/1-
(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)/1-
(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)/1-
(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)/1-
(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)/1-
(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)*(temp_angle*3141/180)/1-
```

A large, light gray geometric pattern in the background, consisting of a circle with many points on its circumference connected by lines to form a complex web of triangles.

成果展示

PART SIX



成果展示

指示灯显示对照表

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------|------|------|----|----|----|----|----|
| D | i | e | s | f | l | r | b |
| 遇障信号 | 探测开始 | 探测结束 | 停止 | 前进 | 左转 | 右转 | 后退 |

| R18 | N14 | J13 | K15 | H17 |
|--------|---------|-----|-------|-------|
| SEARCH | WARNING | RUN | INTER | START |



THANK YOU FOR WATCHING

汇报人：///

授课老师：///