

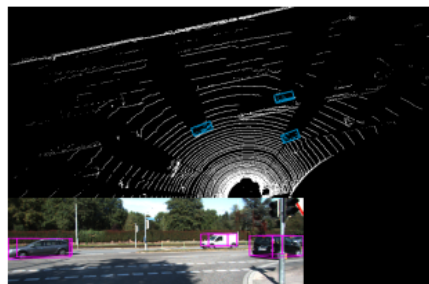
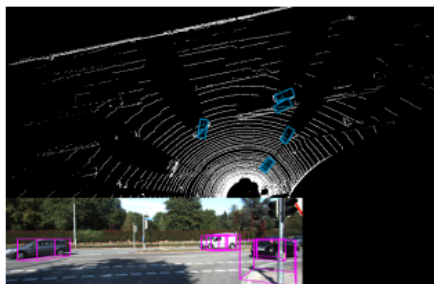
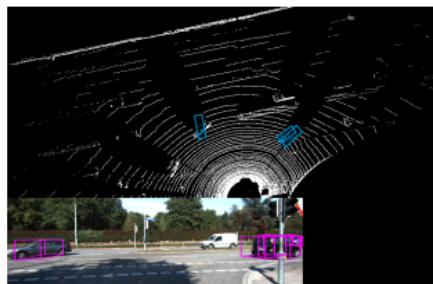
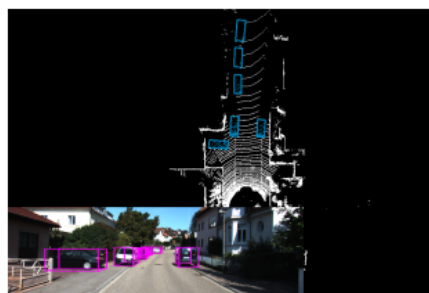
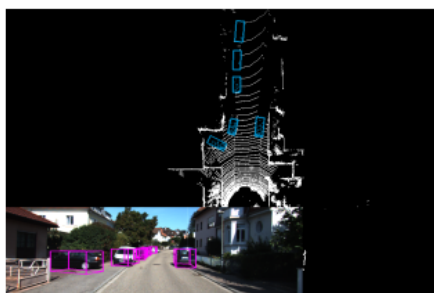
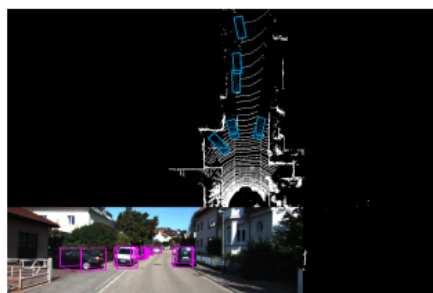
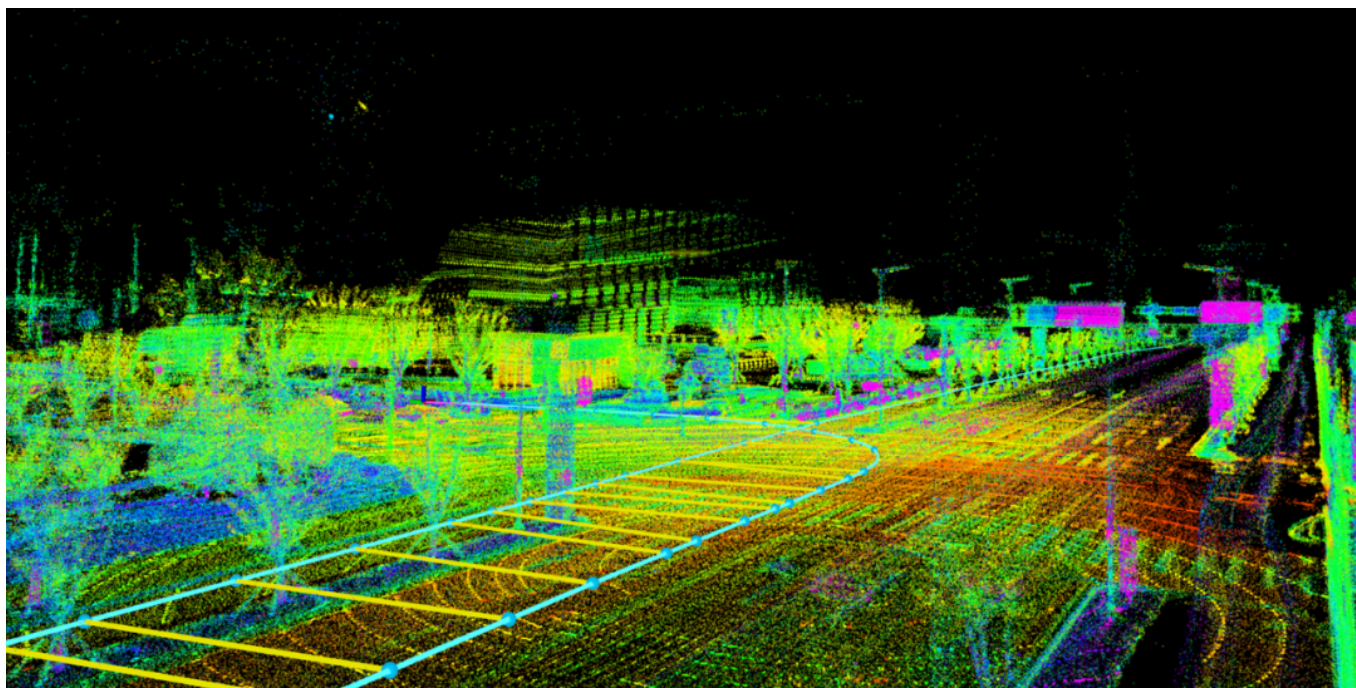
# 如何学习多传感器感知融合技术？

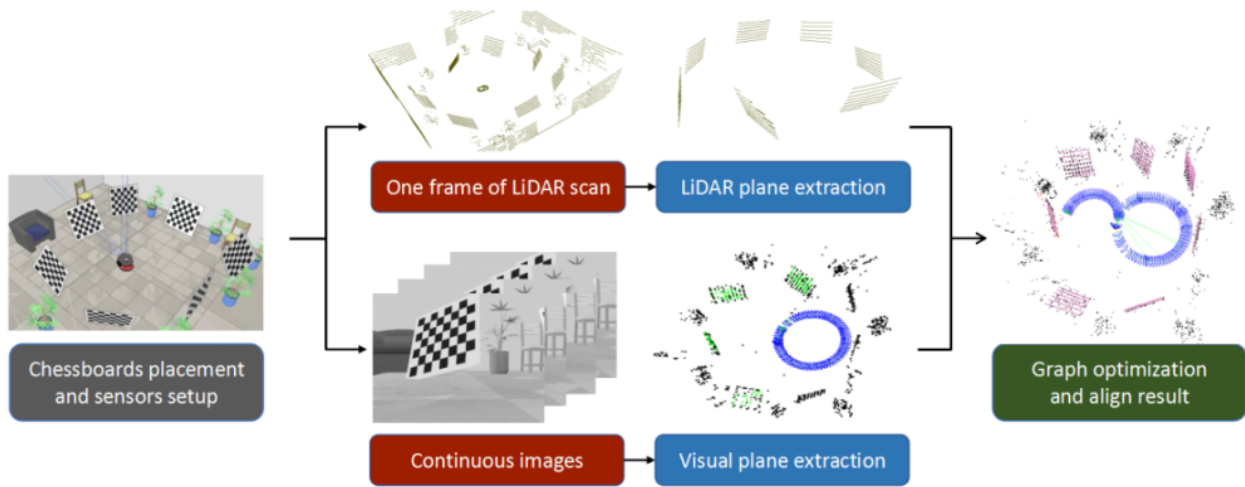
计算机视觉工坊 计算机视觉工坊 2021-06-04 21:34

## 应用背景介绍

多传感器融合是一项结合多传感器数据的综合性前沿内容，主要包括Camera、激光雷达、IMU、毫米波雷达等传感器的融合，在自动驾驶、移动机器人的感知和定位领域中占有非常重要的地位；

随着AI技术的大规模落地，图森、百度、滴滴、Waymo、Momenta、华为、纵目科技、智加科技、赢彻科技、小鹏、蔚来、魔视智能等公司开始逐渐落地自己的L2~L4等级的辅助/自动驾驶产品，从自动泊车、车道保持、行人障碍物预警、定位、测距、跟踪等多个任务都离不开多传感器融合，前视相机、鱼眼相机、毫米波雷达、激光雷达、IMU等传感器一起工作，鲁棒性、准确度都高于单一传感器，因此被多种方案采用，相关技术更是受到重点关注；





## 相关岗位要求及待遇

自动驾驶持续受到资本青睐，2021年以来，陆续收到多家自动驾驶公司获得4亿美元以上的投资的好消息，如独角兽公司Momenta，专注重卡领域的图森科技、智加科技等。目前，重卡无人驾驶汽车图森科技已经成功上市，智加科技也传来即将上市的消息，可见自动驾驶这条赛道是非常具有潜力的。相关企业对多传感器融合岗位需求日益增加，华为、百度、图森、滴滴、Momenta、小鹏、蔚来等公司更是开出高薪聘请相关人才，助力相关产品的落地研发，下面几个截图是某招聘网站上对多传感器融合岗位的要求及待遇：

招聘中

传感器算法工程师

25-50K·13薪

上海 · 3-5年 · 硕士

五险一金

补充医疗保险

定期体检

年终奖

股票期权

带薪年假

免费班车

通讯补贴

...



贺女士   
HR · 刚刚在线

 微信扫码分享  感兴趣  举报

### 职位描述

工作内容:

- 量产车的车载传感器的标定算法和平台方案开发
- 各类传感器之间的高精度时间同步方案开发
- 各类传感器(3D激光雷达,相机,GNSS,毫米波雷达等)的驱动开发和维护工作
- 多传感器融合方案开发
- 基于Nvidia Drive平台的算法移植和其他开发任务

Must Have:

1. 以C/C++为主要开发语言, 有Linux(ubuntu)和ROS开发经验, 代码风格良好
2. 相机或3D激光雷达的驱动或算法开发经验
3. 了解计算机架构, 了解自动驾驶或汽车工业

招聘中

# 传感器融合算法工程师 25-50K·15薪

上海 · 1-3年 · 本科

- 五险一金
- 补充医疗保险
- 定期体检
- 年终奖
- 带薪年假
- 餐补
- 通讯补贴
- 交通补助
- ...



招聘者 · 刚刚在线

微信扫码分享 感兴趣 举报

## 职位描述

岗位职责（工作地点: 上海 or 武汉，自己选择）：

- 负责智能驾驶系统摄像头、激光雷达、毫米波雷达等多传感器数据融合的系统架构设计、相关算法研究、开发和集成；
- 负责多传感器本地部署、信号精准时空对齐的设计和开发；
- 负责传感器融合的联合标定自动化工具开发；
- 负责车联网多传感器数据融合感知能力平台开发；
- 负责嵌入式软件集成开发工作；
- 负责设计与开发文档编写。

岗位要求：

- 具有计算机、电子、自动化、车辆工程等相关专业本科及以上学历；
- 具有5年及以上计算机视觉、点云处理等相关领域实际工作经验，多传感器融合实际经验不少于3年；
- 能独立负责模块的开发，并具备软件集成能力；
- 具备较深的感知系统能力，熟练掌握毫米波雷达、激光雷达及摄像头等传感器部署及数据采集；
- 熟练掌握C/C++、Python，精通ROS等开发工具；

最新

# 多传感器数据融合算法... 20-40K·15薪

上海 · 经验不限 · 硕士



微信扫码分享   感兴趣   举报

## 职位描述

### 工作职责:

1、开发超声波传感器，摄像机，雷达ADAS等多种传感器的传感器融合算法。

Develop sensor fusion algorithm of multiple sensors such as ultrasonic sensor, camera, radar.

2、开发符合汽车行业量产要求（鲁棒，快速，内存消耗少）的ADAS&AD解决方案。

Expected to develop state-of-the art solutions for ADAS&AD with automotive mindset (robust, fast, less memory consumption, etc.).

### 任职资格:

1、硕士以上学历，数学，计算机，汽车，工程等相关专业，3年以上相关工作经验。

Master and above, major in Computer Science, Electronic Engineering, Mathematics or other related areas with 3 years working experiences.

2、具有C / C ++的丰富经验经验，并掌握数学，概率框架方面的知识。

Handon experience on C/C++ and good knowledge in math, probabilistic framework.

3、在传感器融合（相机，激光雷达，雷达，超声波传感器）和物体跟踪方面拥有3年的经验。

3 years experience in Sensor Fusion (camera, lidar, radar, sonar, etc.), and object tracking.

招聘中

# 量产自动驾驶/传感器融... 30-50K·15薪

上海 · 3-5年 · 硕士

五险一金

补充医疗保险

定期体检

年终奖

股票期权

带薪年假

餐补

通讯补贴

...



★ 5/5

刚刚在线

微信扫码分享 感兴趣 举报

## 职位描述

### 工作内容

1. 量产自动驾驶 L1到 L3, 面向功能应用的算法开发与软件开发

### 任职要求

1. 2年以上工作经验
2. 相关车企背景
3. 对传感器融合相关算法和工程化落地熟悉
4. 对各类传感器熟悉

## 公司介绍

作为全球领先的人工智能平台公司，商汤科技专注于计算机视觉与深度学习技术领域研究与创新。

商汤科技以“坚持原创，让 AI 引领人类进步”为使命，自主研发并建立了全球领先的深度学习平台和超算中心，推出了一系列先进的人工

智能技术，包括人脸识别、图像识别、物体识别、文本识别、医疗影

[查看全部](#)

## 如何快速从入门到精通

然而，由于门槛较高，无论是高校还是企业，针对自动驾驶感知融合方面的相关课程少之又少，令许多对该行业感兴趣的童鞋无从下手，而这也正是工坊推出该课程的初衷，希望通过自己的一些工程项目经验帮助大家进入喜欢的行业。

《自动驾驶中的多传感器数据融合》课程主要分两个大模块：理论篇和实战篇，由两位知名自动驾驶公司算法人员教授。理论篇部分主要介绍自动驾驶中常用的传感器硬件、传感器间的时间同步和空间同步以及多传感器间的信息融合理论知识；实战篇更多偏向工程应用，工程中传感器间同步与融合如何实现等，课程大纲如下：



# 自动驾驶中的多传感器数据融合

## 一、理论篇

### 1、常用传感器硬件介绍

#### 1.1 Camera 介绍

- a) 工作原理
- b) 自动驾驶中的应用

#### 1.2 Lidar 介绍

- a) 工作原理
- b) 分类
- c) 自动驾驶中的应用

#### 1.3 Radar 介绍

- a) 工作原理
- b) 自动驾驶中的应用

#### 1.4 IMU 介绍

- a) 工作原理
- b) 自动驾驶中的应用

#### 1.5 GNSS 与 RTK 介绍

- a) GNSS 与 GPS
- b) RTK
- c) GNSS 与 RTK 的应用

#### 1.6 其它类型传感器介绍

- a) 超声波雷达介绍
- b) 其它

### 2、多传感器同步理论

#### 2.1 传感器间时间硬同步

- a) 传感器频率
- b) 硬件出发

#### 2.2 传感器间时间软同步

- a) 时间索引
- b) 时间插值

#### 2.3 传感器间空间同步

- a) 运动补偿
- b) 传感器标定

## 3、多传感器信息融合理论

#### 3.1 传感器信息融合基本原理

- a) 传感器融合方法
- b) 深度学习融合方式介绍

#### 3.2 信息融合的体系架构

- a) 集中式
- b) 分布式
- c) 混合式

#### 3.3 信息融合的级别分类

- a) 数据级别融合
- b) 特征级别融合
- c) 目标级别融合

## 二、实战篇

### 1、传感器同步实战

#### 1.1 多相机同步实战

#### 1.2 相机与 IMU 同步实战

#### 1.3 相机与 Lidar 同步实战

- a) 时间同步
- b) 空间同步

#### 1.4 Lidar 与 IMU 同步实战

#### 1.5 相机与 Radar 同步实战

### 2、传感器信息融合实战

#### 2.1 多相机间的信息融合

#### 2.2 相机与 IMU 间的信息融合

#### 2.2 相机与 Lidar 间的信息融合

#### 2.4 相机与 Radar 间的信息融合

#### 2.5 多 Lidar 间的信息融合

#### 2.6 Lidar 与 IMU 间的信息融合

#### 2.7 Lidar 与 Radar 间的信息融合

## 课程亮点

1. 深入浅出，循序渐进，从理论到实战逐个攻破；
2. 讲师数年工程经验倾情奉献，数据、源码开源帮助学员更好地理解每一个细节；
3. 理论结合实践，教授结束后布置练习项目，答疑群内，讲师面对面和学员一起交流遇到的难题；

4. 优质的学习圈子，可以和来自上海交大、南京大学、华中科技大学、西北工业大学等高校学子一起讨论学习，你踩过的坑他们大概率踩过；
5. 真正能面向工业落地的内容分享；

### 学后收获

1. 对多传感器同步、标定以及融合算法的理论有较深的理解；
2. 能够掌握各个传感器模型，真正动手实现多个传感器之间的标定、同步以及融合代码；
3. 掌握的技能能够真正对接企业对融合算法工程师的技术栈要求；

### 开课时间

2021年6月19日开课，课程学习时长3个月，每2~3周更新一次（具体见课程群内通知），课程设置答疑群，讲师将会在群里布置作业并和学员交流相关技术问题。

### 课程要求及面向对象

1. 主要面向自动驾驶领域、SLAM领域相关的在读本科生、硕士、博士，以及正在工作岗位上的一线工程算法人员，也欢迎想要转入该领域的其它方向的童鞋；
2. 需要有一定的计算机视觉相关基础知识、熟悉C++、Python编程，熟悉ROS框架，对camera、激光雷达、毫米波雷达、IMU等硬件和模型有一定了解；
3. 对线性代数、矩阵论、概率论有一定的了解；

### 点击购买与咨询



▲微信扫码可查看、购买、学习课程



▲长按加客服微信，咨询更多

点击“阅读原文”也可直接购买课程

Read more

People who liked this content also liked

如何学习相机模型与标定？（单目+双目+鱼眼+深度相机）

计算机视觉工坊