
多传感器信息融合技术

主要内容

融合应用实例

信息融合的定义

多传感器融合技术/系统分类

应用介绍

主要内容

融合应用实例

信息融合的定义

多传感器融合技术/系统分类

应用介绍

数据融合的意义——

获得更全面、更准确的信息

- 融合中心的重要性



传感器的测量特点——

不准确、不完全

■ 举例：中医上的望、闻、问、切

不完全准确，有噪声干扰

时间上互补

空间上互补



昵图网 www.nipic.com BY: 张陈亚道

HO/20120222104140255335

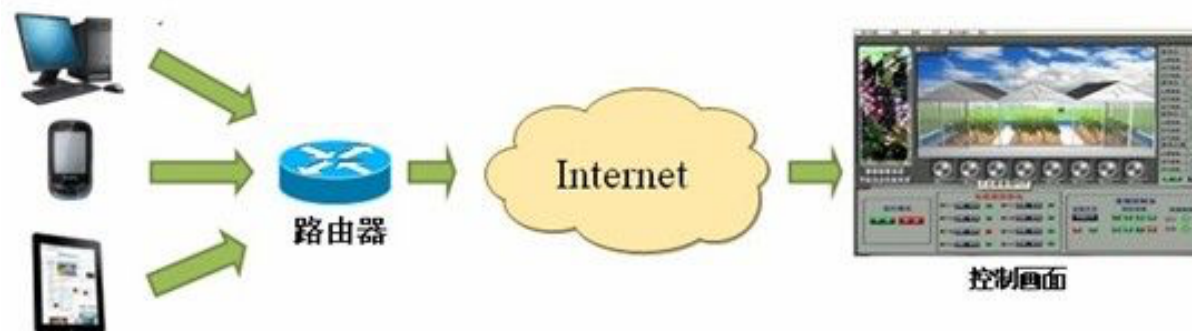
典型系统

- 垃圾短信、垃圾邮件的筛选
 - 农业大棚的环境监测与控制
 - 水质的监测
 - 食品品质与质量的监测
 - 新型医疗仪器
-
- 智能手机有很多传感器，能够测量很多种类的数据，有什么新应用呢？

物联网农业大棚



通过在大棚内布置各类前端传感器，实时传递温湿度、光照、图像等生产数据



哪些技术促进了多源信息融合技术的发展及应用

- 传感器技术
- 信息处理技术
- 计算机技术
- 互联网+
- 大数据存储

主要内容

融合应用实例

信息融合的定义

多传感器融合技术/系统分类

应用介绍

信息融合的定义

- 研究利用 **多个数据源** 更好的完成任务的方法，包括：
 - 在 **时间上** 和 **空间上** 更全面的利用数据信息
 - 更 **高层次** 地归纳数据信息
- 军事上的定义：
 - 一种多层次、多方面的处理过程，这一过程对多源信息进行检测、结合、相关、估计和组合以达到精确的状态估计和身份估计，以及完整、及时的态势评估和威胁估计。

主要内容

融合应用实例

信息融合的定义

多传感器融合技术/系统分类

应用介绍

多传感器融合技术/系统分类

1. 基于数据源的关系
2. 基于输入数据和输出数据的不同性质
3. 基于信息抽取的级别
4. JDL（由Joint Directors of Laboratories 提出的）信息融合模型
5. 基于系统的结构

基于数据源的关系

- 互补关系

- 传感器采集数据的时间、地点不同，没有交叠
- 例如：不同摄像头采集不同位置的信息

- 冗余关系

- 传感器采集数据的时间、地点相同，具有相同的部分
- 例如：不同摄像头对同一个地点进行拍摄

- 合作关系

- 一般指的是不同传感器对同一个信息源同时进行采集，并且所采集的信息虽不同，但是有关系
- 例如：视频和音频信号进行融合，对语音进行识别

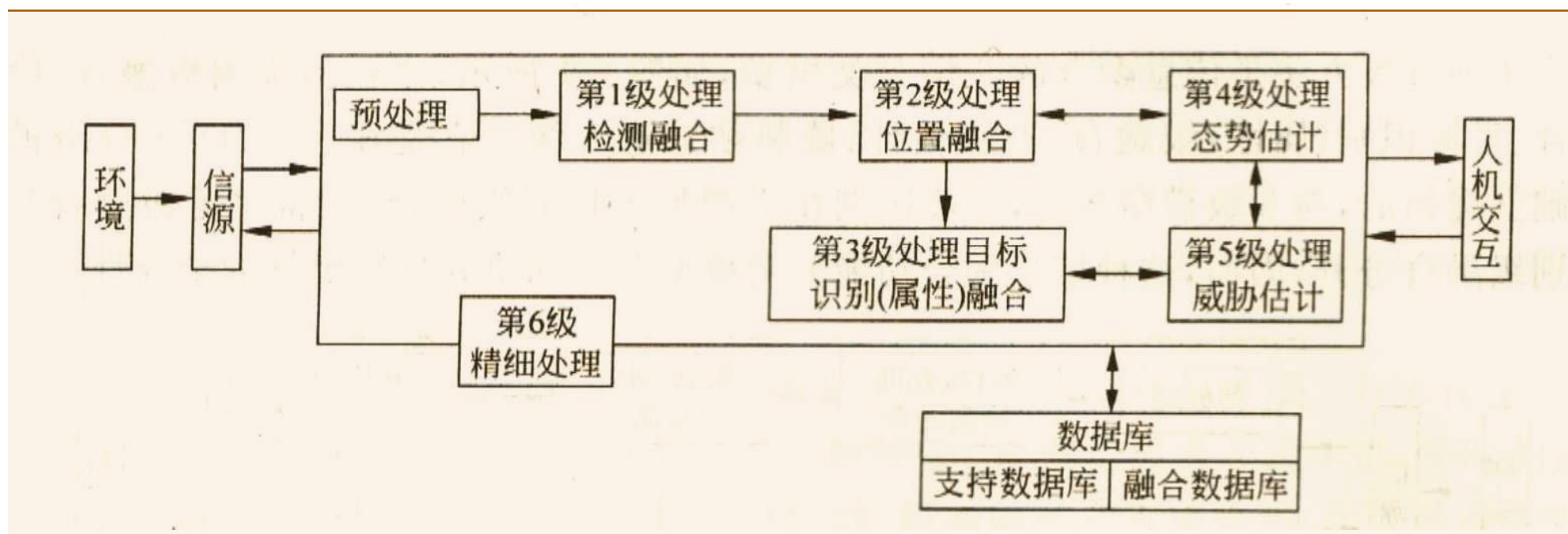
基于输入和输出数据的不同性质

输入形式	输出形式	符号表示	功能定义
数据	数据	DAI-DAO	数据融合
数据	特征	DAI-FEO	特征选择与提取
特征	特征	FEI-FEO	特征融合
特征	决策	FEI-DEO	模式识别与处理
决策	决策	DEI-DEO	决策融合

基于信息抽取的级别



基于JDL信息融合模型



1 检测级融合

- 检测级融合是直接有多源信息系统中的检测信号上进行融合。

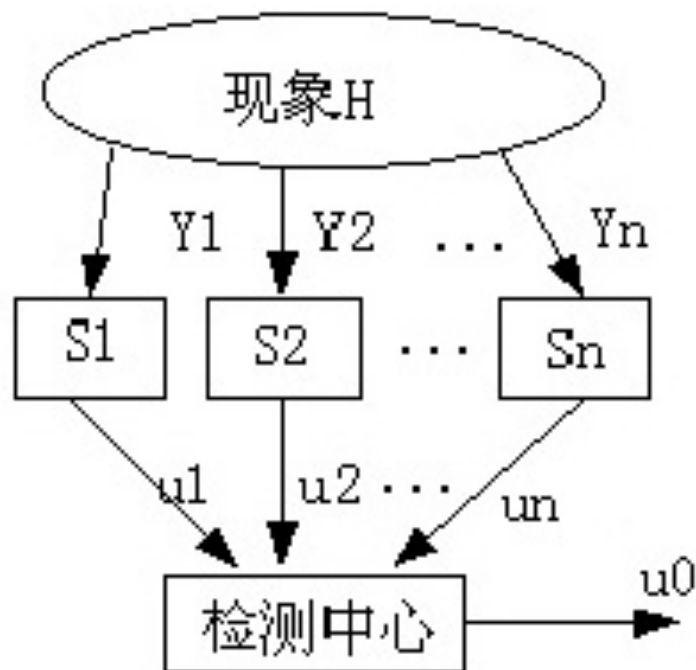


图1.1 分布式检测级融合结构

2 数据互联



无法判定测量数据源于哪一个目标



用相似性找出源自同一目标的信息



3 位置级融合

- 将来自同一目标的状态估计进行融合，实现状态的空间上的融合，获得目标运动的位置、速度、及加速度等。

特征级融合

定义

特征是能表示研究对象性能、功能、行为等，并因而使其与其它对象相似或相异的信息。

特点

先从各传感器提供的原始数据中提取一组特征信息，然后对各组特征信息进行融合。

应用

如在军事范畴识别雷达辐射源等。如将某一种型号的雷达称为一个类，把一部雷达在信号空间上的一个工作点称为雷达的一个特征向量。

决策级融合

态势估计

通过综合敌我双方及地理、气象环境等因素，将所观测到的战斗力量分布与作战意图有机地联系起来，分析并确定事件发生深层原因，得到关于敌方兵力结构、使用特点的估计，最终形成战场综合态势图。

和

威胁估计

并在此基础上，综合敌方破坏能力、机动能力运动模式及行为企图的先验知识，得到敌方兵力的战术含义，估计出作战事件出现的程度，并对作战意图作出指示与告警。

基于系统的结构

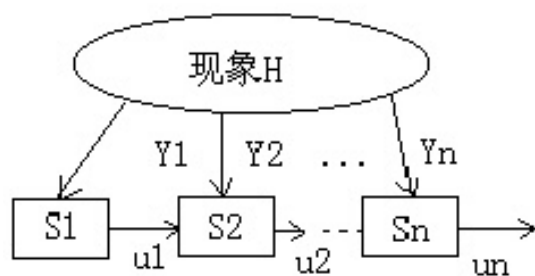


图1.2 分布式检测级串联融合结构

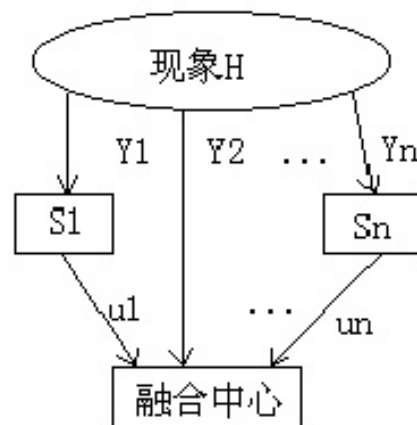


图1.3 分布式检测级带有直接观测融合结构

集中式

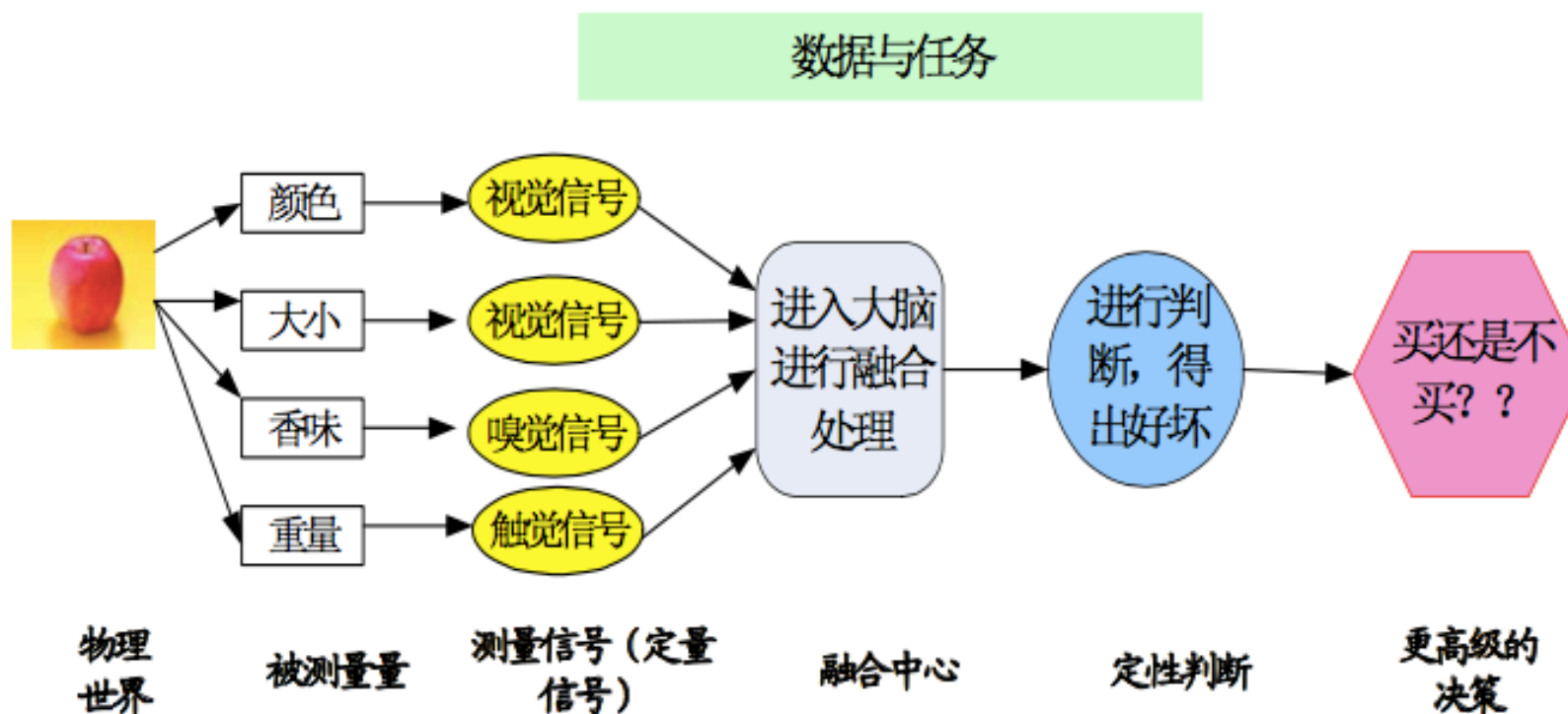
分布式

混合式

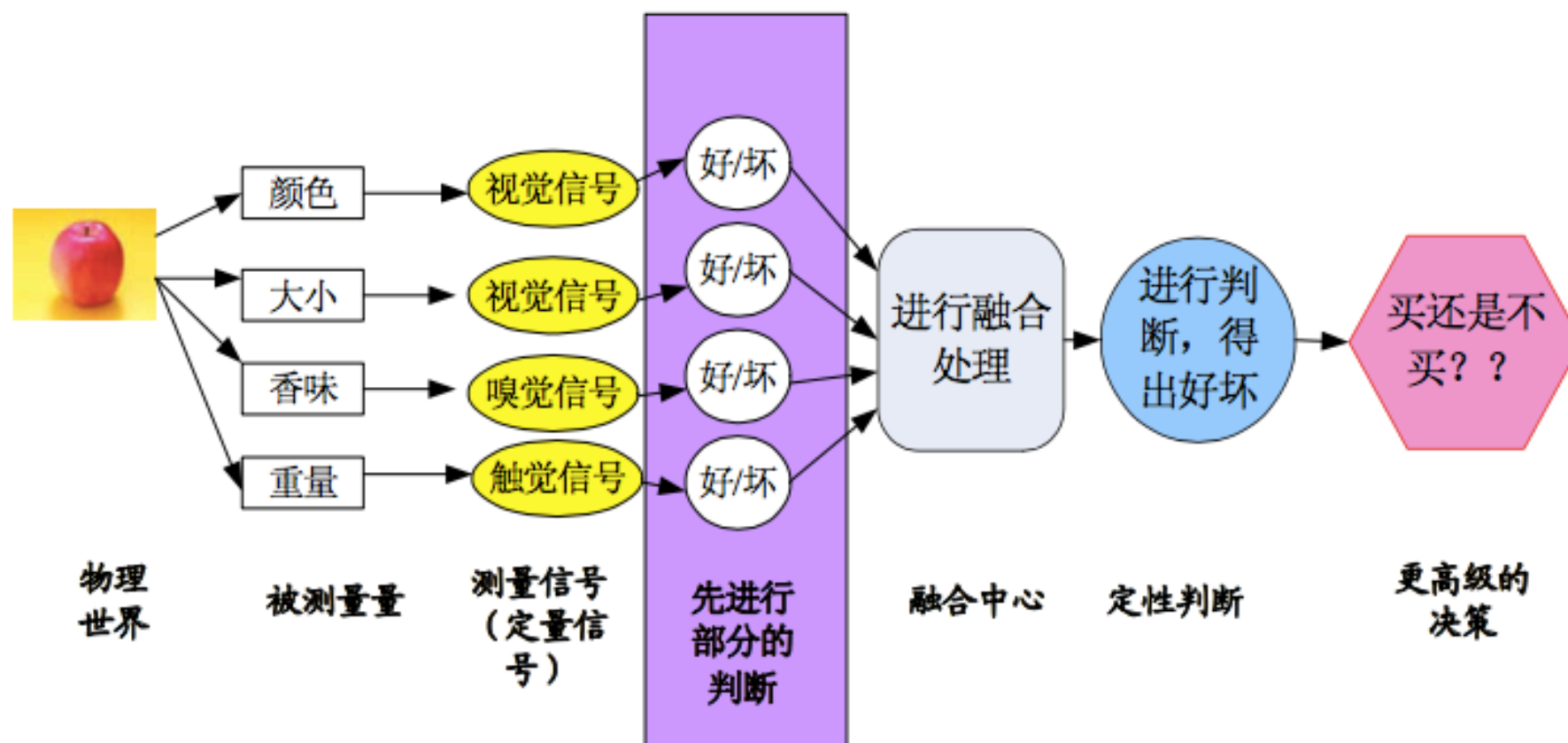
网络式

先上传所有数据，再判断 ——集中式

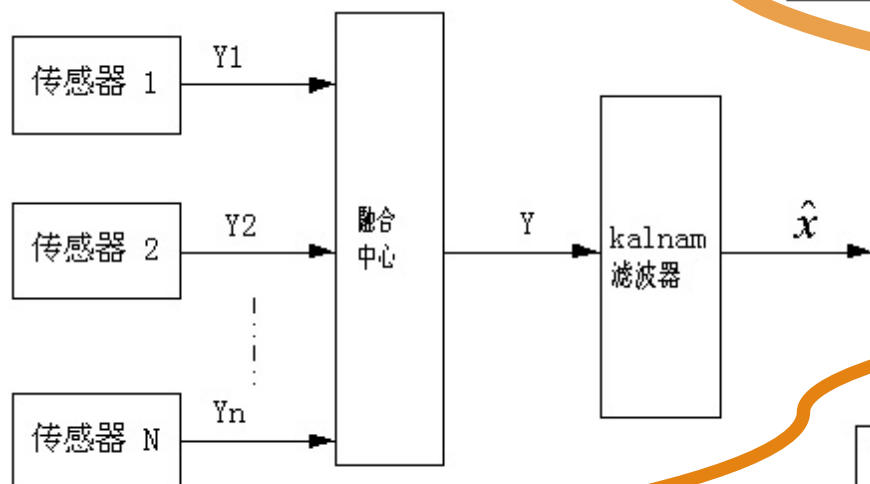
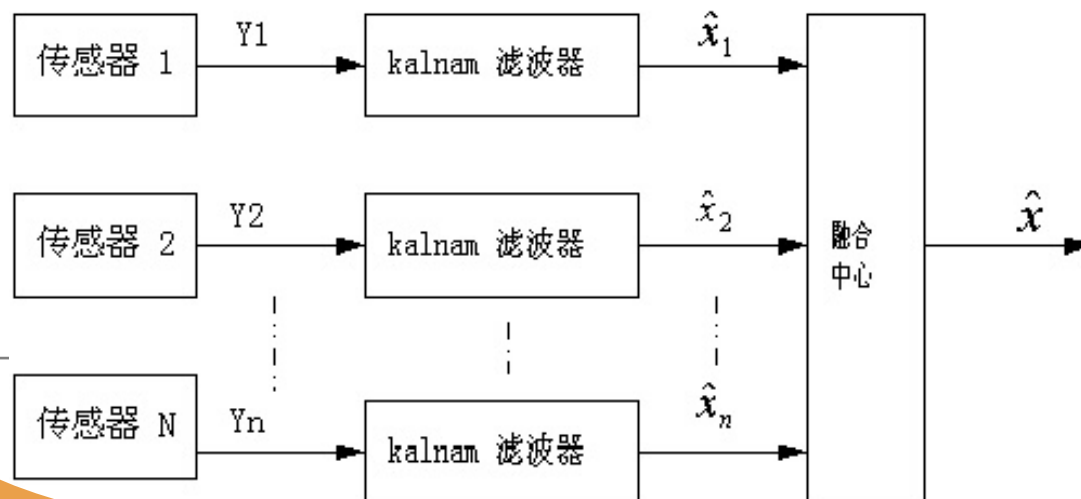
■ 举例：判断苹果的坏好



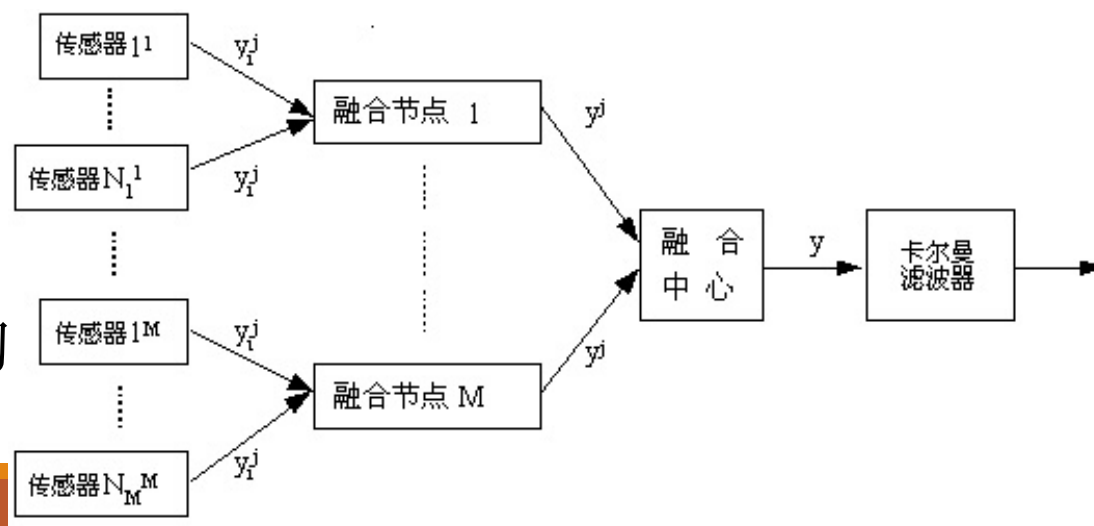
先判断，再集中判断 ——分布式



分布式状态融合估计结构



集中式状态融合估计结构



多级分布式状态融合估计结构

主要内容

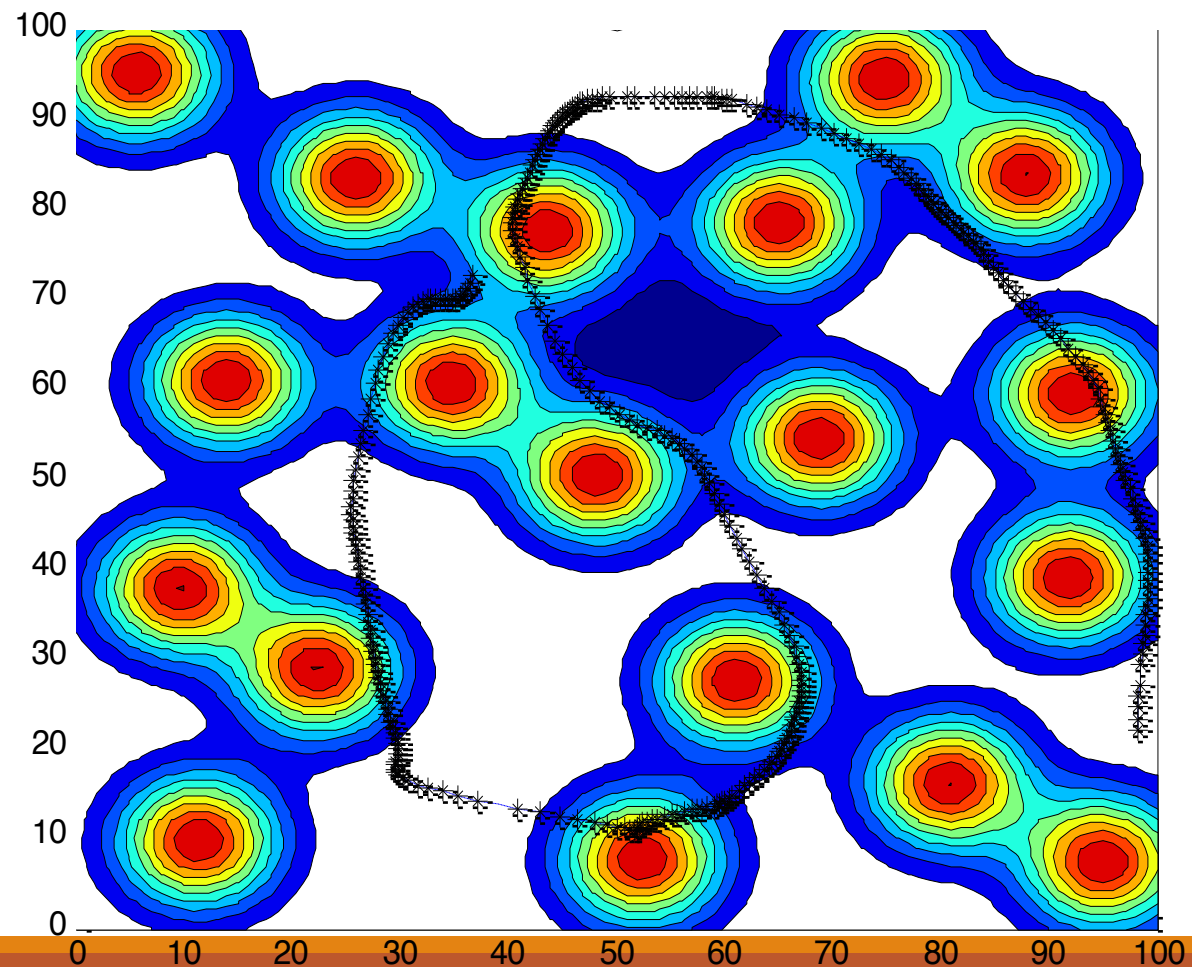
融合应用实例

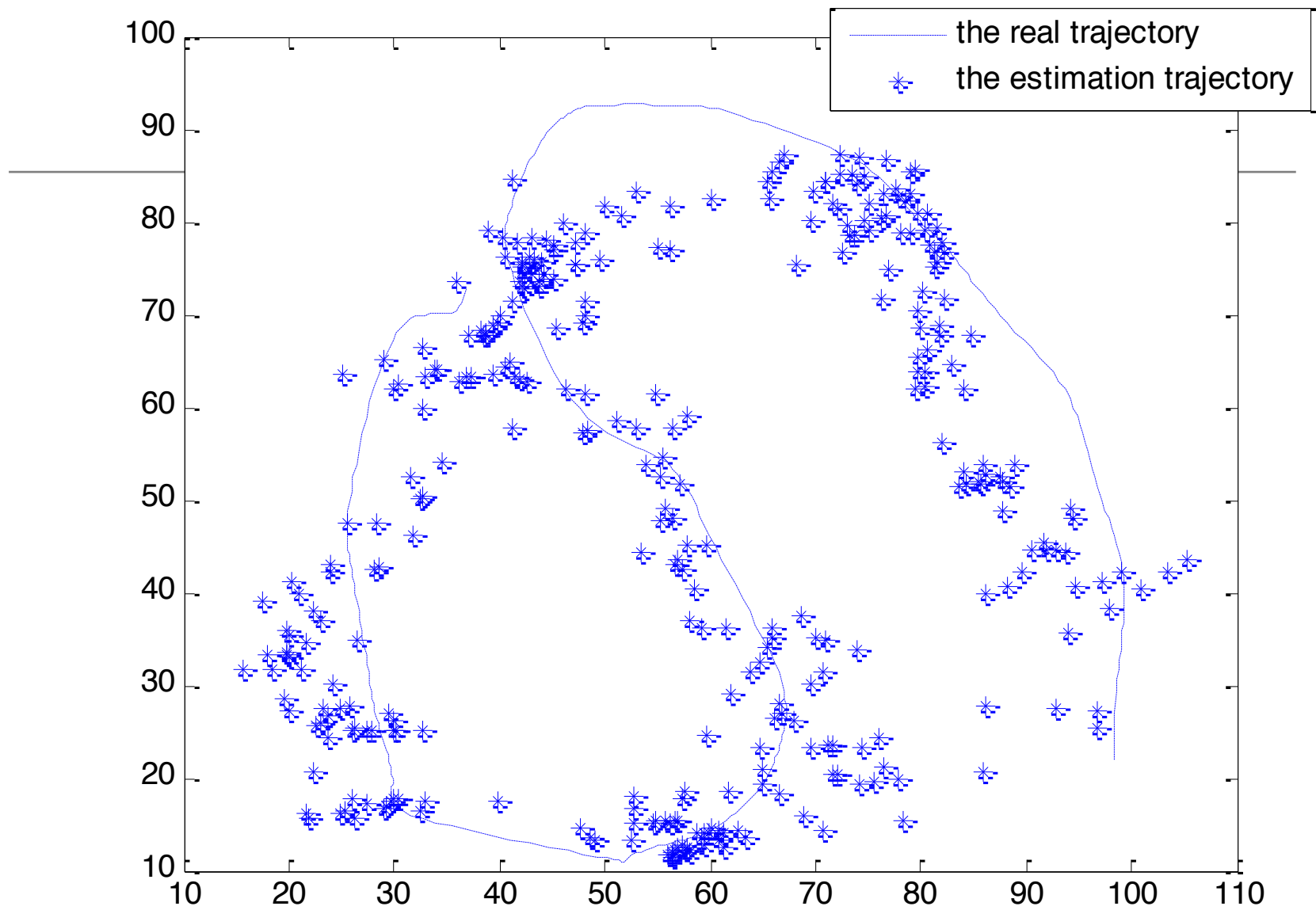
信息融合的定义

多传感器融合技术/系统分类

应用介绍

物联网 RFID跟踪系统



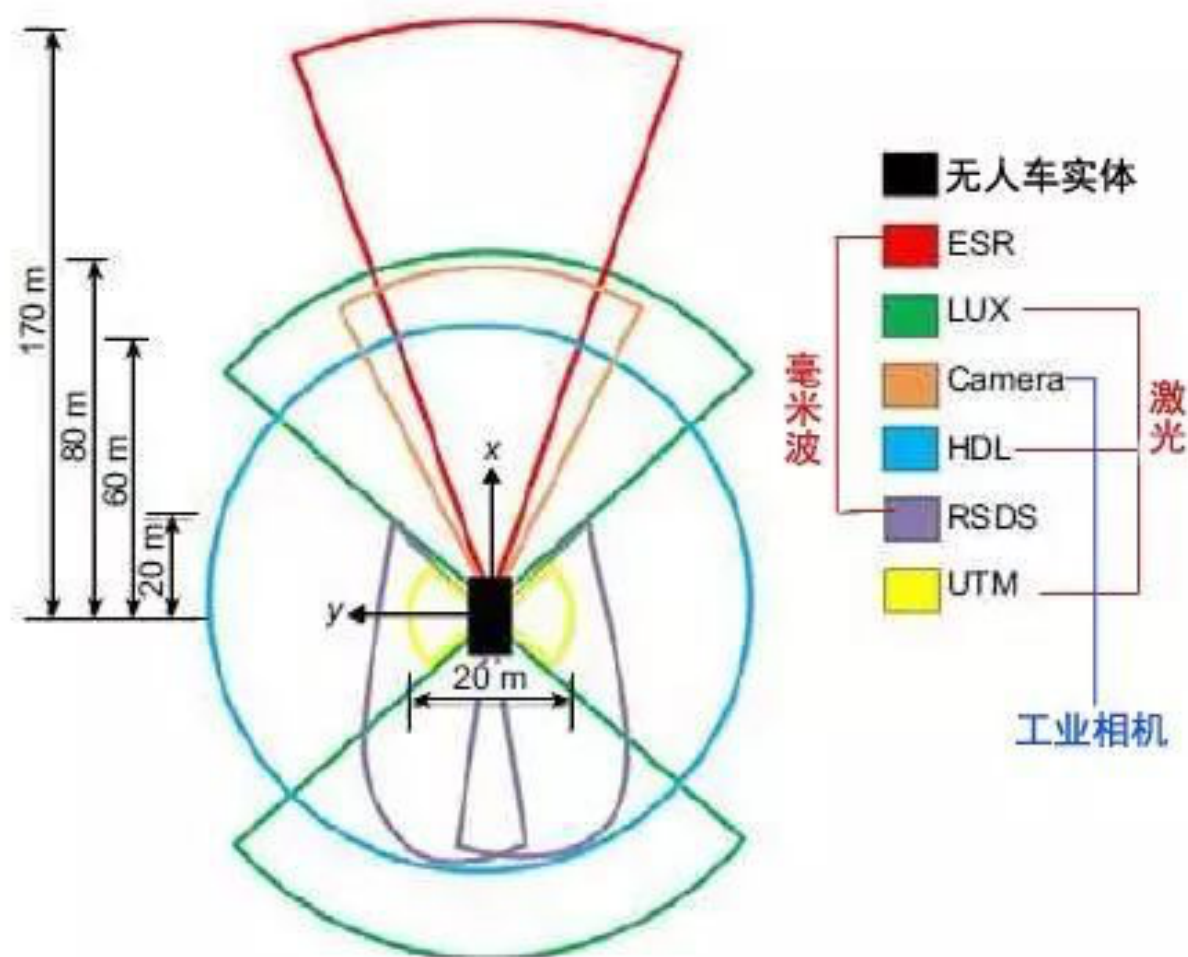


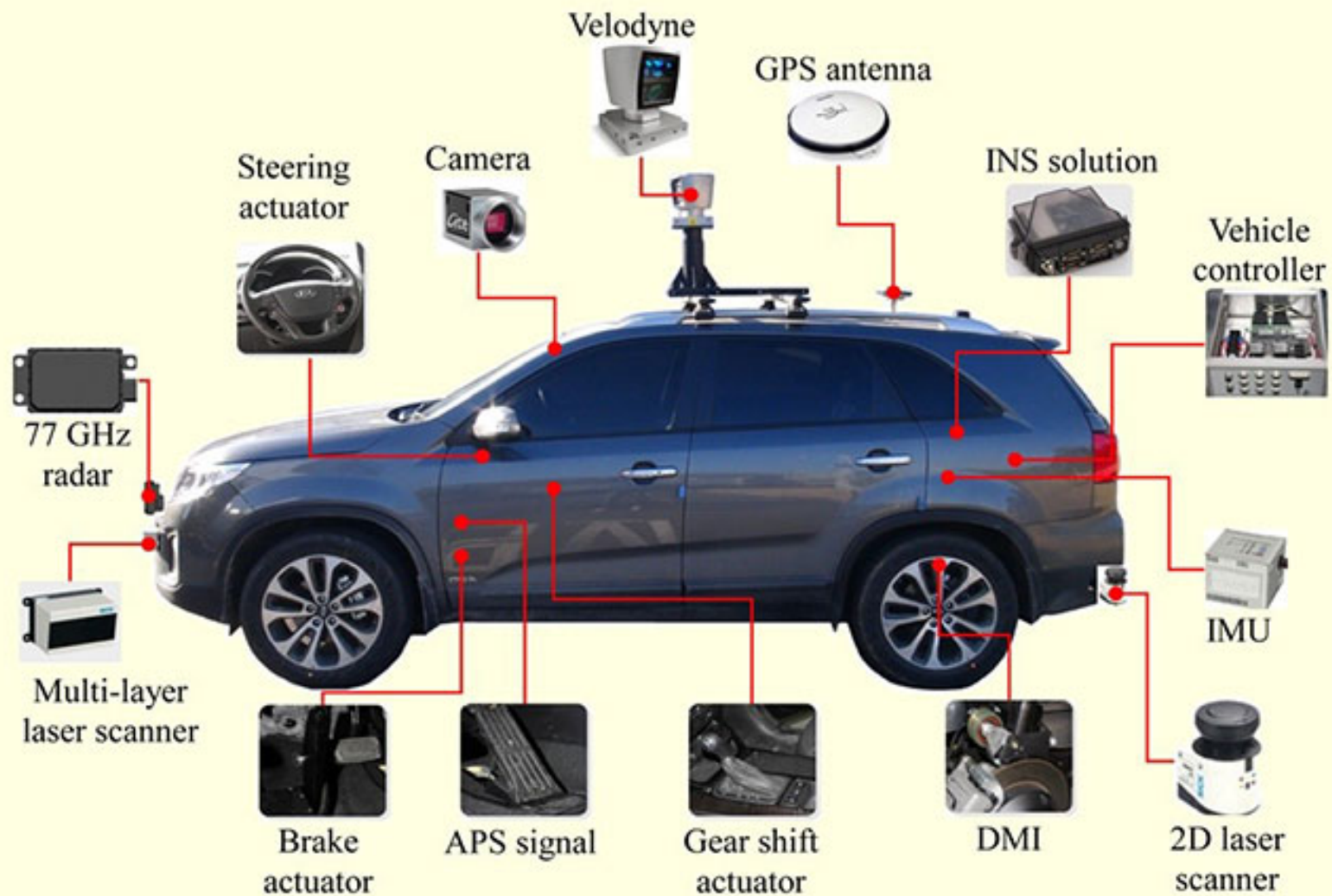
无人车

- 当前最先进的智能汽车采用了 **17** 个传感器（仅指应用于自动驾驶功能）
- 预计 **2030**年将达到 **29** 个传感器



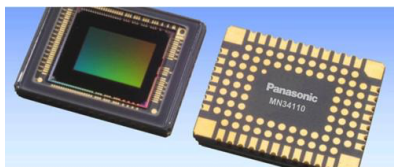
图像传感器、超声波雷达、激光雷达、毫米波雷达



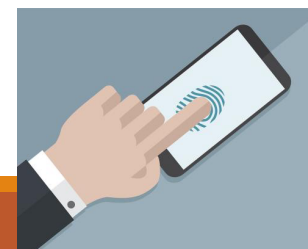


民用中的崛起

- ✓ 是信号处理的一个重要分支，广泛应用于各种信息处理领域中。
- ✓ 是一种思想，解决各种信号检测、分析与预测问题。



物联网



总结

- 民用具有很大的需求与前景。
- 传感器技术的发展为多传感器融合技术创造了必要的基础。
- 无线传感器网络、通信技术、软件平台、硬件计算平台已经具备。
- 针对民用系统的融合理论、方法尚不完善。
- 研究前景包括：
 - 硬件：插入式传感器借口
 - 软件：多传感器融合系统的基础软件：包括数据对准、存储等
 - 算法：针对某一领域的融合算法

作业

- 1.阅读老师给的材料，了解多传感器数据融合系统的基本原理、应用等内容。
- 2.扩展阅读：自行查阅无人驾驶汽车的资料，进行总结归纳，上交纸质版文档。要求：
 - 内容涵盖目前无人车系统传感器类型、功能及融合方法；
 - 比较并分析这些传感器、方法的优缺点；
 - 格式规范。

The end!

Thank you !