

# Radar速度能力充分挖掘

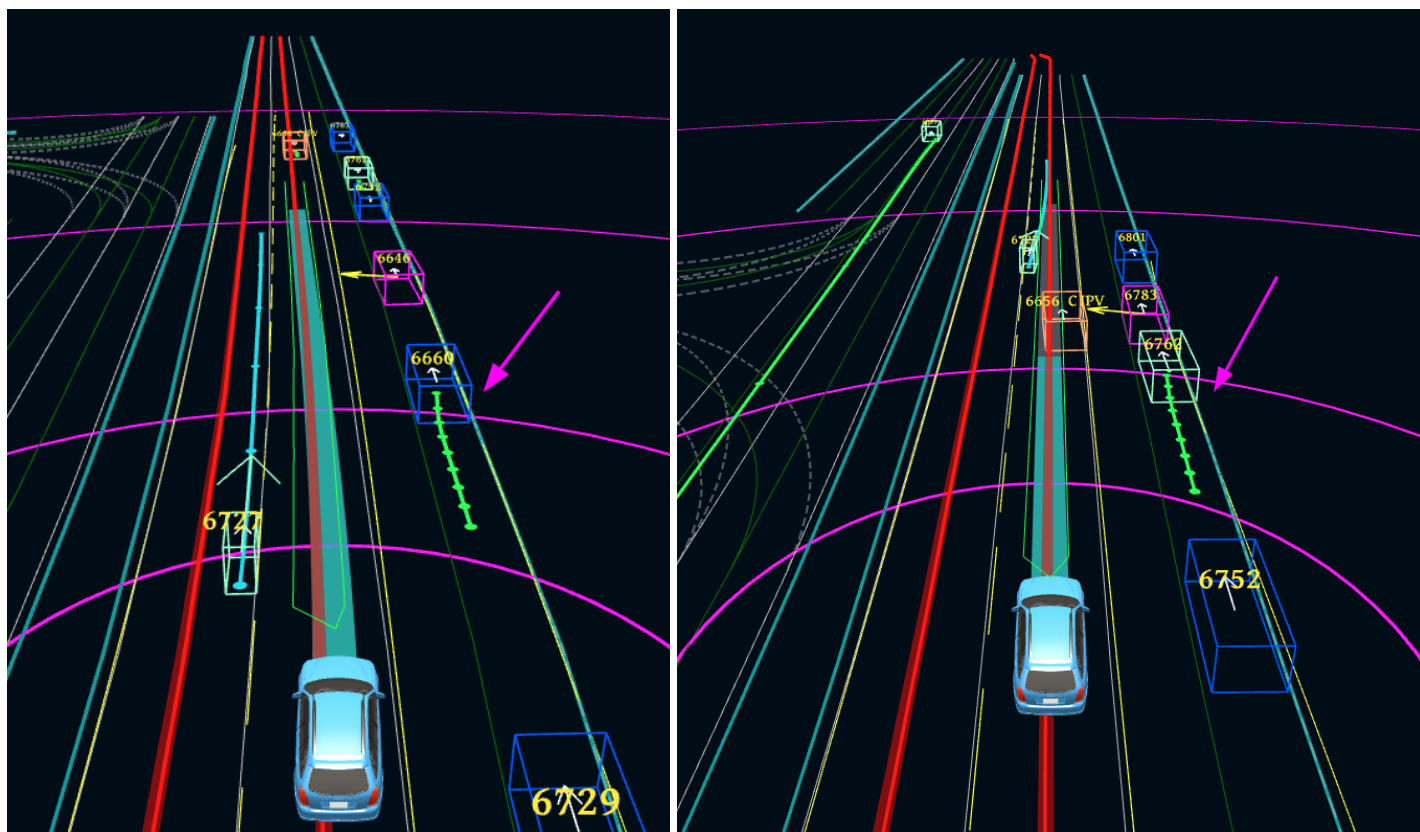
## 目录

- 问题
- 解决方法
  - 引入静止Radar, 降低运动灵敏性
  - 降低视觉运动灵敏性, 提高Radar运动灵敏性
- 总结

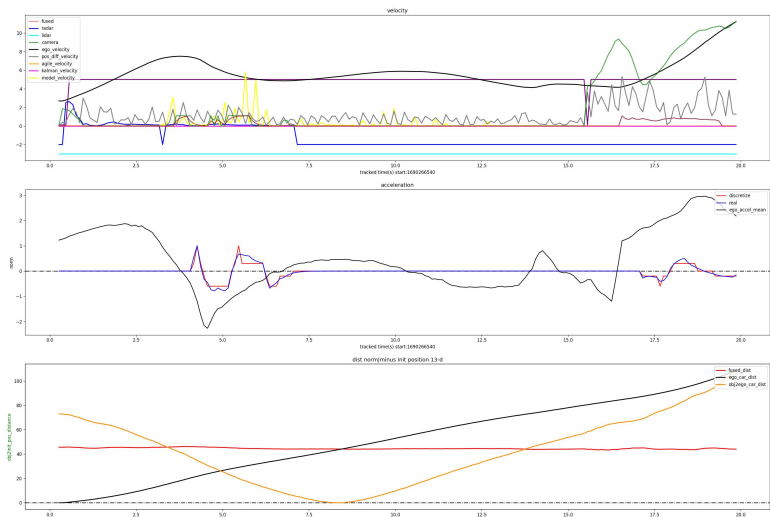
## 问题

目前BEV位置估计不是很准确, 对于静止的目标会出现位置上的滑动(区别于抖动, 其连续多帧的位置变化在同一方向上), 因此速度估计很容易出现小速度, 需要考虑融合Radar信息进行解决.

[ANP-2599039] 【中】取消 【城市域】 [手动提交]



\\mimgkpsw\mimgk-radar\result\velocity\record\_10121587\_default\_11\_20230721142900\_20230721142900-record\_11



## 解决方法

目前, 可以从两个角度考虑解决该问题, 一是引入Radar的静止目标, 利用Radar降低运动目标的灵敏性; 二是降低视觉的运动灵敏性, 利用Radar的运动目标提高整体运动灵敏性, 下面分别分析其优劣

### 引入静止Radar, 降低运动灵敏性

该方案的主要思想是, 对于一个目标, 其可以关联到多个Radar(包括静止Radar), 如果关联到Radar大多是静止, 则将目标的动静态也设置为静止, 其存在以下几个问题

1. Radar静止目标的虚警率较高, 可能将原本的运动目标错误判断为静止
2. 目前只有前Radar输出静止目标, 并且静止目标的召回率不是很高, 因此作用范围有限
3. 如果关联还是优先关联运动目标, 那么对于Radar的运动虚警, 其影响依然存在, 但是
  - a. 目前融合策略比较谨慎, 这些目标影响不大
  - b. radar输出的一些属性可以用来对虚警进行判断
4. 关联算法架构改动较多, 由原来的一对一关联变为一对多关联
5. 如果加入radar还按不住, 是否还有其他手段?

### 降低视觉运动灵敏性, 提高Radar运动灵敏性

该方案的主要思想是, 首先降低视觉运动的灵敏性, 然后放松Radar的运动阈值, 整体运动灵敏性用Radar提高, 其存在以下几个问题

1. 视觉降低运动灵敏性的能力有待评估, 是不是很多目标都可以在较少的代价下按住
2. Radar本身也存在一些运动虚警, 其可能带偏整个目标的速度, 但是其存在解决策略
  - a. radar输出的一些属性可以用来对虚警进行判断
  - b. 可以进行双重验证, 如果radar和视觉运动方向一致, 则可以较快运动, 否则严苛一点
3. 视觉降低运动灵敏性影响面较广 -> CIPV不变? 只针对车辆?

4. 如果加入radar还动不了, 是否还有其他手段? -> narrow图像域运动?

## 总结

- 统计Radar运动/静止目标的recall, precision, accuracy, f1
  - 结论: 证明以Lidar动静态作为真值, 不同使用Radar速度对障碍物做动态判断的分类器效果较好(AUC≈0.94), 同时在速度阈值区间 (0.2~0.5) Radar的动态障碍物判断有较高的准确率和召回率 (均高于90%)。 **详细分析: Radar动/静态判断准确率分析**

TOTAL:13382(T/F:	6549/ 5291)	TP:6156, FP:406, TN:4885, FN:393, Lidar_only:356	TPR:0.94	FPR:0.08
move_threshord(L-R)	0.05-0.20	Precision:0.938,Recall:0.940,F1:0.939		
TOTAL:13382(T/F:	6549/ 5291)	TP:6121, FP:293, TN:4998, FN:428, Lidar_only:356	TPR:0.93	FPR:0.06
move_threshord(L-R)	0.05-0.30	Precision:0.954,Recall:0.935,F1:0.944		
TOTAL:13382(T/F:	6549/ 5291)	TP:6080, FP:243, TN:5048, FN:469, Lidar_only:356	TPR:0.93	FPR:0.05
move_threshord(L-R)	0.05-0.40	Precision:0.962,Recall:0.928,F1:0.945		
TOTAL:13382(T/F:	6549/ 5291)	TP:6046, FP:209, TN:5082, FN:503, Lidar_only:356	TPR:0.92	FPR:0.04
move_threshord(L-R)	0.05-0.50	Precision:0.967,Recall:0.923,F1:0.944		
TOTAL:13382(T/F:	6549/ 5291)	TP:5993, FP:174, TN:5117, FN:556, Lidar_only:356	TPR:0.92	FPR:0.03

Radar动态阈值取值(0.2~0.5), F1值较好

- 先提升运动灵敏性
- 前角雷达要不要加进来? 前雷达优先级更高
- 再加入静止目标

recall = TP / (lidar为运动) -> TP: lidar为运动, 并且radar为运动, 并且关联上 lidar运动: 所有运动lidar = 关联上中的lidar运动+lidar only运动 -> 90%

precision = TP / (radar预测为运动) -> TP: lidar为运动, 并且radar为运动, 并且关联上 radar预测为运动: 关联上的所有目标中radar运动个数 -> 90%