



文章编号: 1001-9081(2018)12-3625-06

DOI: 10.11772/j.issn.1001-9081.2018040858

## 雷达引导的视频联动监控模型及算法

屈立成<sup>1</sup>, 高芬芬<sup>1\*</sup>, 柏超<sup>2</sup>, 李萌萌<sup>1</sup>, 赵明<sup>1</sup>

(1. 长安大学 信息工程学院, 西安 710064; 2. 西安交通大学 软件学院, 西安 710049)

(\*通信作者电子邮箱 2415830781@qq.com)

**摘要:**针对视频安防监控系统中出现的监视区域有限、目标定位困难等问题,利用雷达监测范围广、不受光学条件影响的特性,建立了雷达引导的视频联动监控模型,并在此基础上提出了目标定位算法和多目标选择算法。首先,根据雷达检测到的目标信息,自动计算出运动目标在系统联动模型中对应的摄像机方位角和俯仰角,从而引导摄像机准确锁定目标并实时监控追踪。然后,当监控场景中出现多个目标时,采用多目标选择算法,将目标的离散程度、径向速度及其与摄像机之间的距离进行数据加权融合,选择出优先级别最高的目标进行重点监控。实验结果表明,所提目标定位算法对于行人与车辆的定位准确率分别达到0.94和0.84,能够实现目标的准确定位,多目标选择算法可在复杂环境中有效选择出最佳监控目标,具有良好的鲁棒性和实时性。

**关键词:**雷达监测; 视频联动监控模型; 目标定位; 多目标选择; 数据融合

**中图分类号:** TP277      **文献标志码:**A

### Radar-guided video linkage surveillance model and algorithm

QU Licheng<sup>1</sup>, GAO Fenfen<sup>1\*</sup>, BAI Chao<sup>2</sup>, LI Mengmeng<sup>1</sup>, ZHAO Ming<sup>1</sup>

(1. School of Information Engineering, Chang'an University, Xi'an Shaanxi 710064, China;

2. School of Software Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shaanxi 710049, China)

**Abstract:** Aiming at the problems of limited monitoring area and difficult target locating in video security surveillance system, a radar-guided video linkage monitoring model was established with the characteristics of wide radar monitoring range and freedom from optical conditions. On this basis, a target location algorithm and a multi-target selection algorithmm were proposed. Firstly, according to the target information detected by radar, the corresponding camera azimuth and pitch angle of a moving target in the system linkage model were automatically calculated so that the target could be accurately locked, monitored and tracked by camera in real-time. Then, with multiple targets appearing in the surveillance scene, the multi-target selecting algorithm was used for data weighted fusion of discrete degree of target, radial velocity of target and the distance between target and camera to select the target with the highest priority for intensive monitoring. The experimental results show that, the locating accuracy of the proposed target location algorithm for pedestrians and vehicles can reach 0.94 and 0.84 respectively, which can achieve accurate target location. Moreover, the proposed multi-target selection algorithm can effectively select the best monitoring target in complex environment, and has good robustness and real-time performance.

**Key words:** radar monitoring; video linkage surveillance model; target locating; multi-target selecting; data fusion

### 0 引言

目标的准确定位与选择是视频监控的核心环节,在边境安防、海防和国防等监控领域有着广阔的应用价值和发展前景,尽管目前取得了很多成就,但在实际应用环境中,还存在着诸多挑战,如监控范围较小、监视盲区较多、远距离监控受限、目标定位困难等问题<sup>[1]</sup>。采用雷达与视频监控系统结合的智能化目标定位与选择方法,可以有效优化监控站点的分布,减少视频监控设备的数量,不受摄像机可见区域限制,极大地推动安防领域智能化进程。

为了解决光学能见度差与目标定位不准确问题,文献[2]提出了一种雷达视频监控系统,该系统可实现大范围目

标检测,但当目标进入监控区域时,需要操作人员在雷达终端上通过手动点击的方式来调度摄像机指向监控目标,智能化程度较低,实时性较差。文献[3]中提出一种导航雷达跟踪参数或自动识别系统(Automatic Identification System, AIS)输出数据包引导的视频监控系统,由雷达测得目标信息后,自动引导摄像机追踪目标。系统使用视频采集卡将视频码流采集到云台监控工作站,并采用云台控制协议,在低噪声和传感器反馈毛刺不明显的情况下,准确跟踪到监控目标。在多摄像机领域,文献[4]提出了一种基于雷达的视频联动监控算法,将雷达探测到的目标位置数据传送到控制中心,由控制中心调动位置最佳的摄像机,实现目标定位与跟踪。然而,算法实现时未考虑摄像机与雷达在安装时的高度误差以及水平角度

收稿日期: 2018-04-25; 修回日期: 2018-06-20; 录用日期: 2018-06-25。 基金项目: 长安大学研究生科研创新实践项目(2018080)。

**作者简介:** 屈立成(1976—),男,陕西西安人,高级工程师,博士研究生,CCF会员,主要研究方向:计算机网络、智能交通系统;高芬芬(1993—),女,陕西榆林人,硕士研究生,主要研究方向:计算机网络、智能监控系统; 柏超(1992—),男,山东济宁人,硕士研究生,主要研究方向:计算机视觉; 李萌萌(1995—),女,宁夏银川人,硕士研究生,主要研究方向:深度学习; 赵明(1994—),男,四川南充人,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统。









