

移动相机下 运动目标检测

指导老师：张萍

季存远	2015050201014
胡震宇	2015050201021
吴昊	2015050201008



1

研究背景



研究背景

❑ DJI UAV



❑ Aero Safety



❑ AC130 Fire Control



❑ Unmanned Cars





研究背景

❑ 基于形貌特征的

- ❖ 提取目标特征
- 训练模型
- 特征匹配
- ❖ 卷积神经网络
- ❖ SVM
- ❖ AdaBoost...

❑ 基于运动行为的

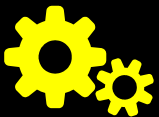
- ❖ 背景抽取
- ❖ 光流法
 - 稀疏光流
 - 致密光流

❑ 项目源代码已经上传至Git仓库 https://github.com/pigtamer/UAV_2017



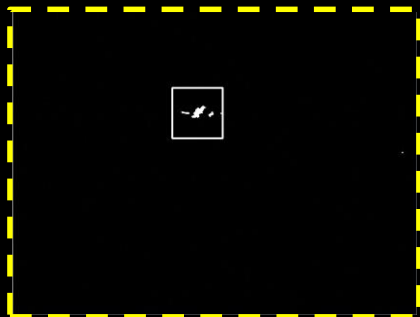
2

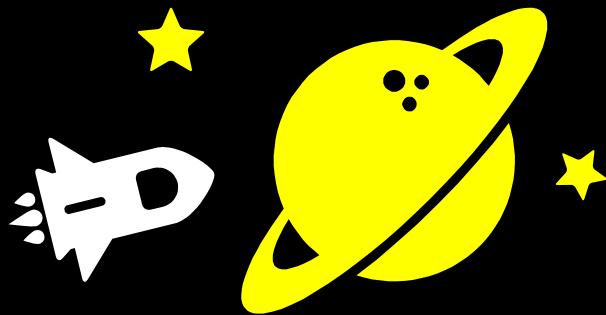
研究工作



工作内容

- 差分, 均值漂移
- HOG2D特征实验
- HOG3D方法探索





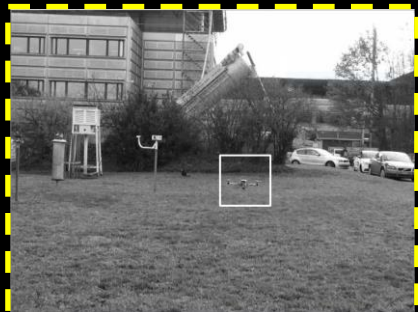
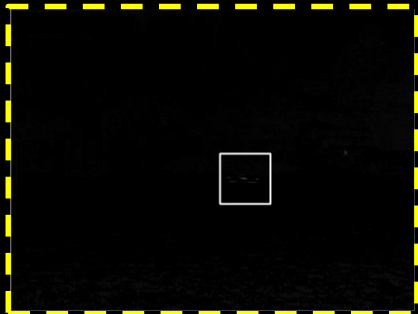
差分法

最基本和快速的方法
不稳定，实际效果不佳

背景差分



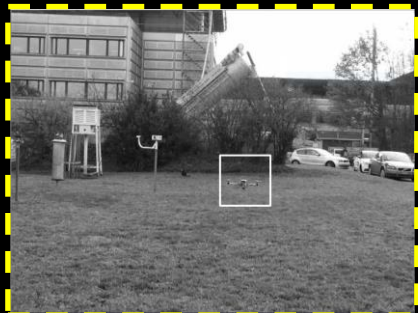
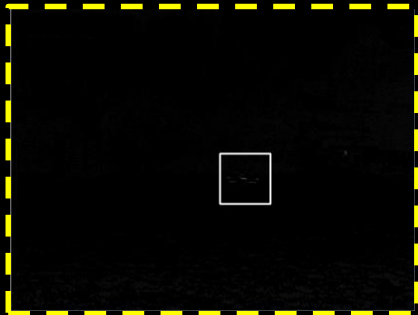
- ❑ 制备背景图一幅, 亦可用高斯混合模型等进行背景建模;
- ❑ 每次都当前帧与背景模板相差;
- ❑ 在相差得到图像上检峰并标注.



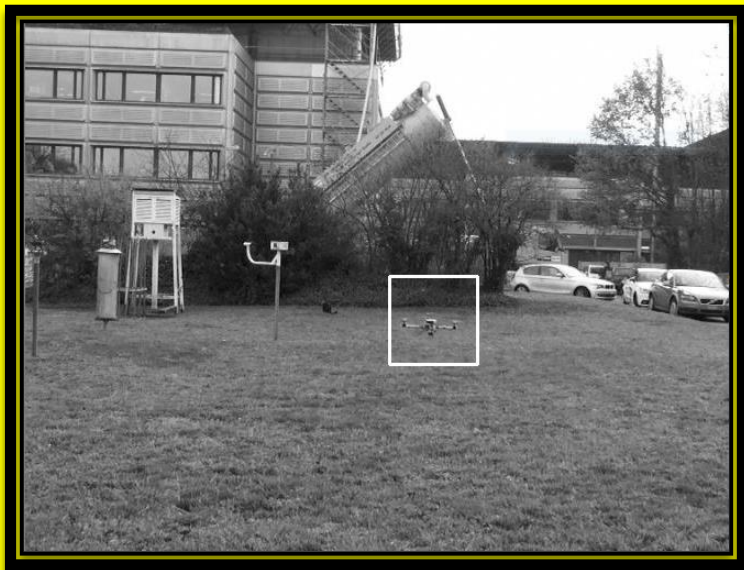
背景差分



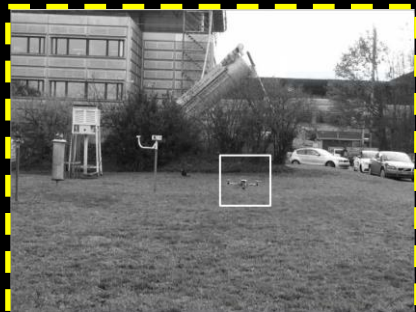
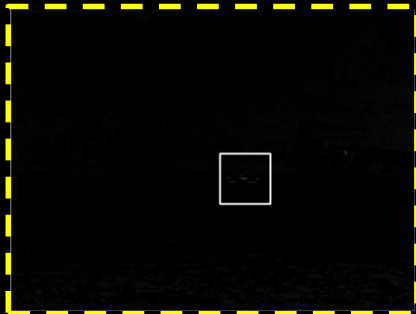
- ❑ 制备背景图一幅, 亦可用高斯混合模型等进行背景建模;
- ❑ 每次都当前帧与背景模板相差;
- ❑ 在相差得到图像上检峰并标注.



背景差分

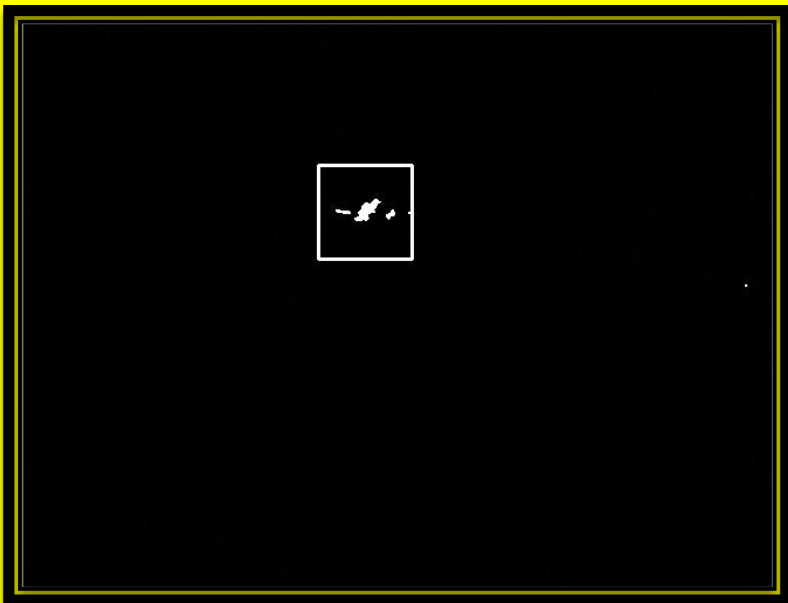


- ❑ 制备背景图一幅, 亦可用高斯混合模型等进行背景建模;
- ❑ 每次都当前帧与背景模板相差;
- ❑ 在相差得到图像上检峰并标注.





帧间 差分



- ❑ 每次都用当前帧与前一帧相差;
- ❑ 在相差得到图像上检峰并标注.





帧间 差分



- ❑ 每次都用当前帧与前一帧相差;
- ❑ 在相差得到图像上检峰并标注.



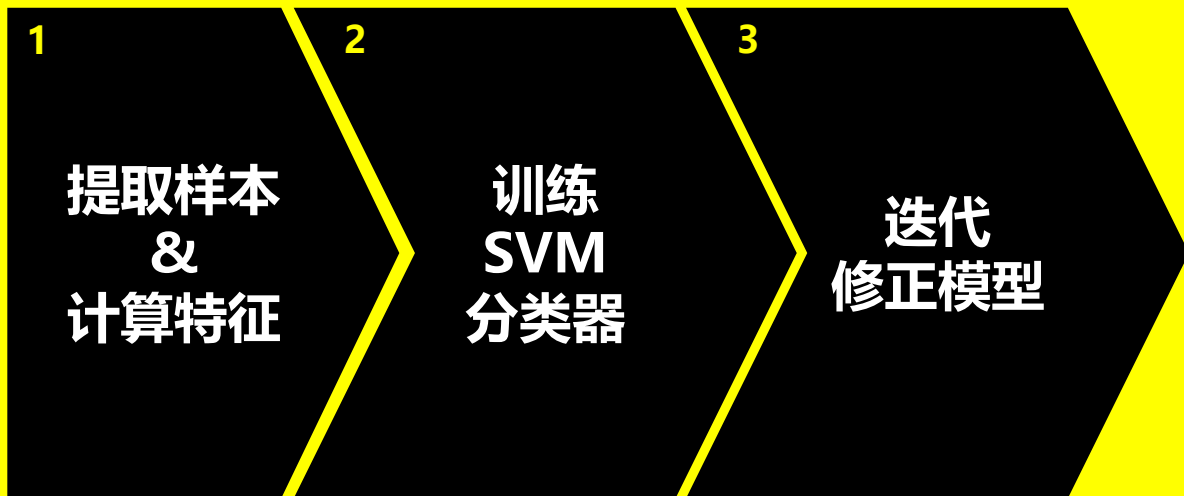


基于HOG特征

方向梯度直方图

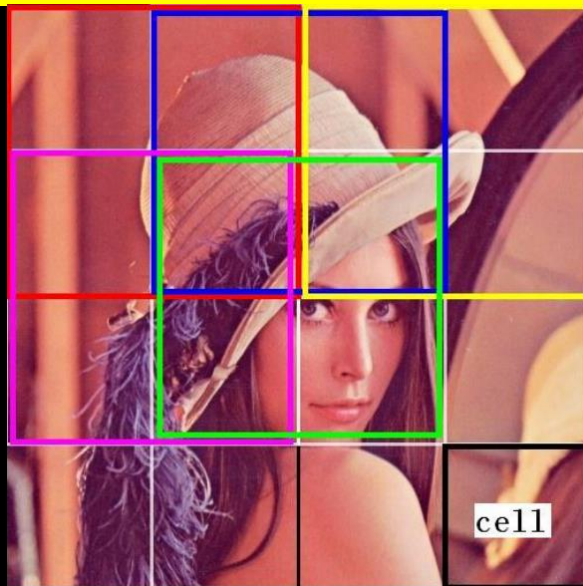


HOG 特征 算法流程





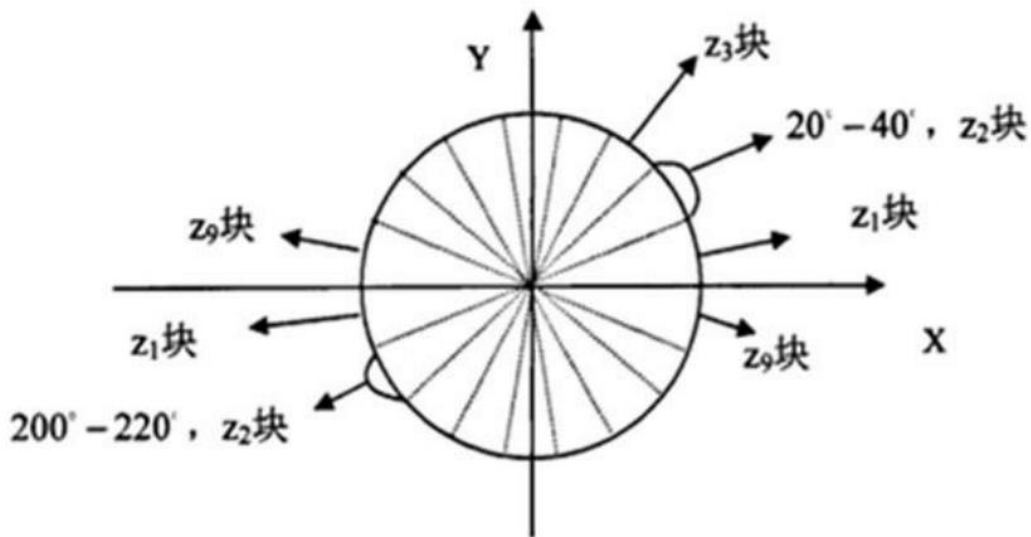
HOG 2D 特征描述



- ❑ 图像分割为“胞”和“块”
- ❑ 在各个分块中计算梯度方向的统计特性



HOG 2D 特征描述



- ❑ 图像分割为“胞”和“块”
- ❑ 在各个分块中计算梯度方向的统计特性



HOG 2D 特征描述

Input image



Histogram of Oriented Gradients

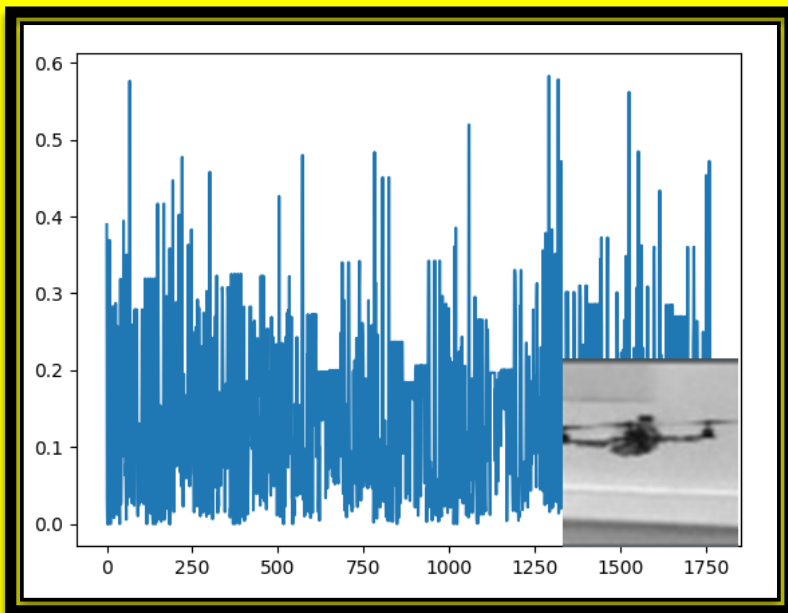


- ❑ 图像分割为“胞”和“块”
- ❑ 在各个分块中计算梯度方向的统计特性

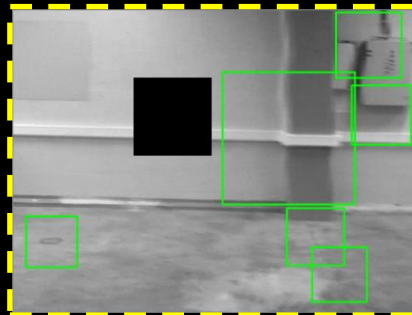
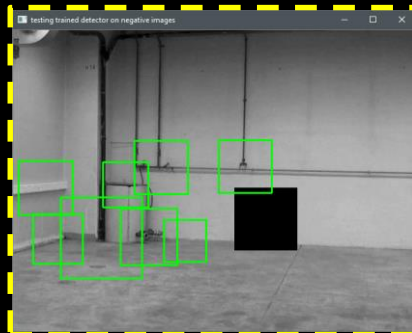
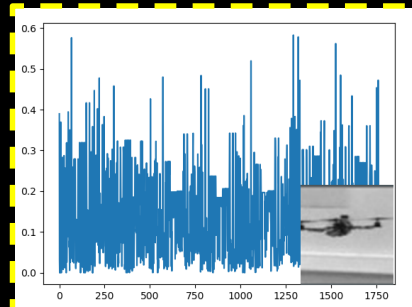


HOG 特征 训练模型

1/2



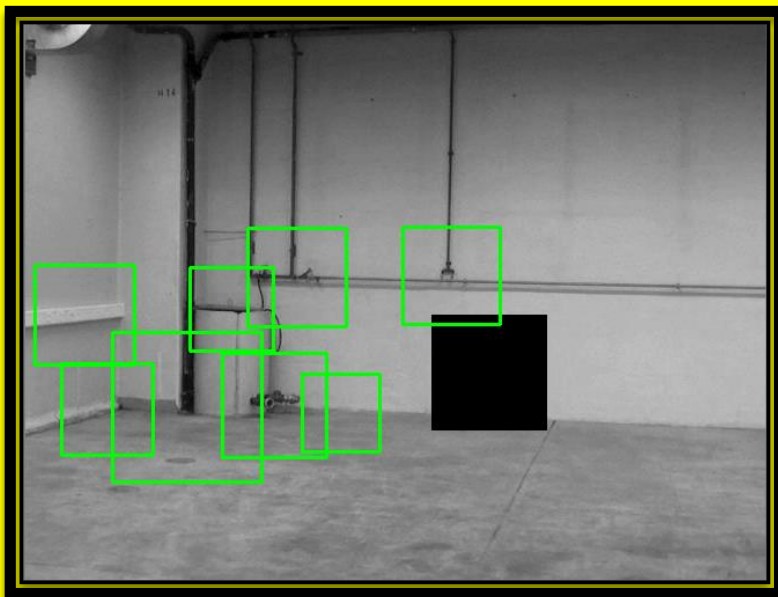
- ❑ 从训练视频生成正负样本集合
- ❑ 计算样本HOG特征
- ❑ 训练SVM二分类器



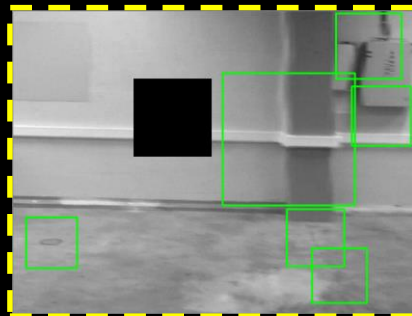
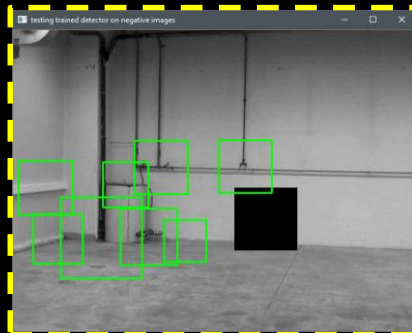
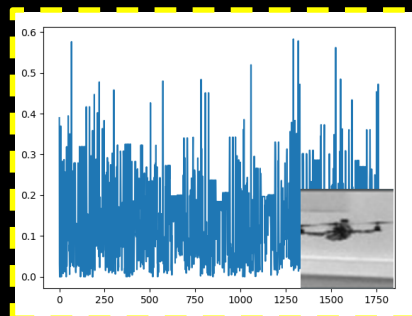


HOG 特征 训练模型

2/2



- ❑ 用当前分类器在负样本集随机多尺度采样
- ❑ 将误分为正样本者加入负样本集合
- ❑ 更新数据集后重新训练SVM，直至达到迭代代数



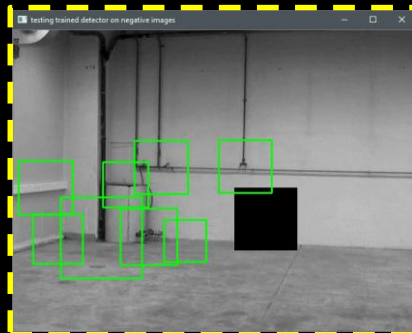


HOG 特征 视频测试

1/2



- ❑ 图为无人机视频上的测试效果
- ❑ 正负样本分别通过人工标注和在遮挡后的帧上随机多尺度采样生成
- ❑ 检出帧上标注目标位置和SVM预测值





HOG 特征 视频测试

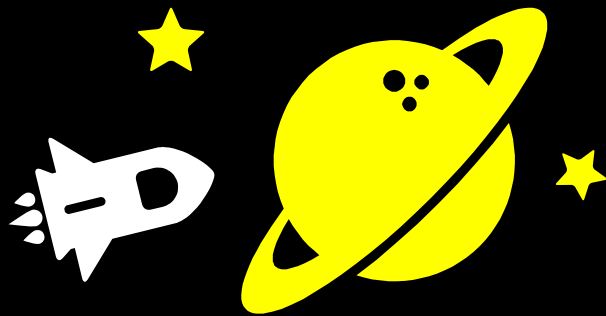
2/2

❑ Test Video



- ❑ 正负样本分别通过人工标注和在遮挡后的帧上随机多尺度采样生成
- ❑ 检出帧上标注目标位置和SVM预测值
- ❑ 在无目标帧(SVM得分未达阈值者)显示警告信息

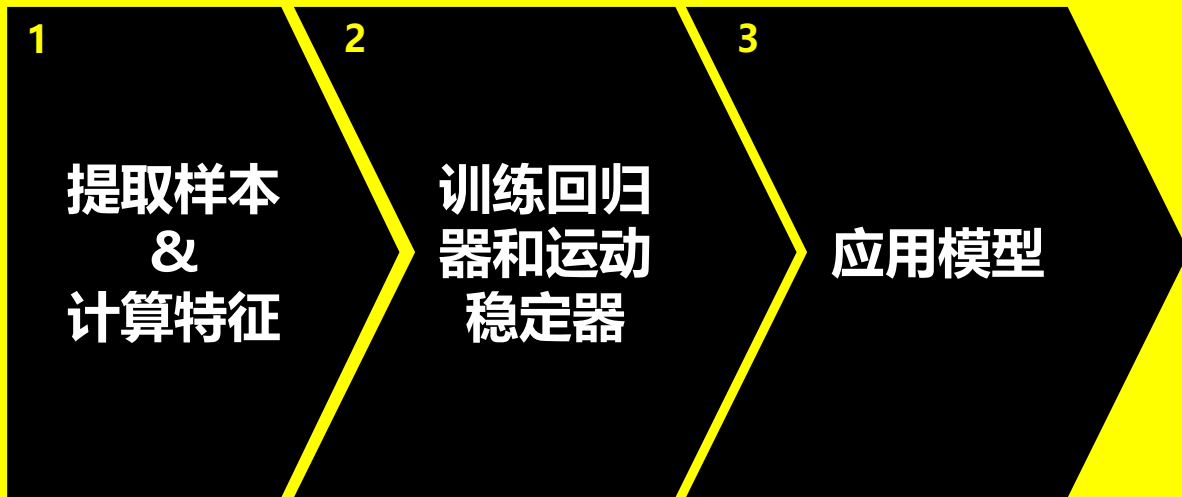




基于时空HOG



HOG3D 检测流程



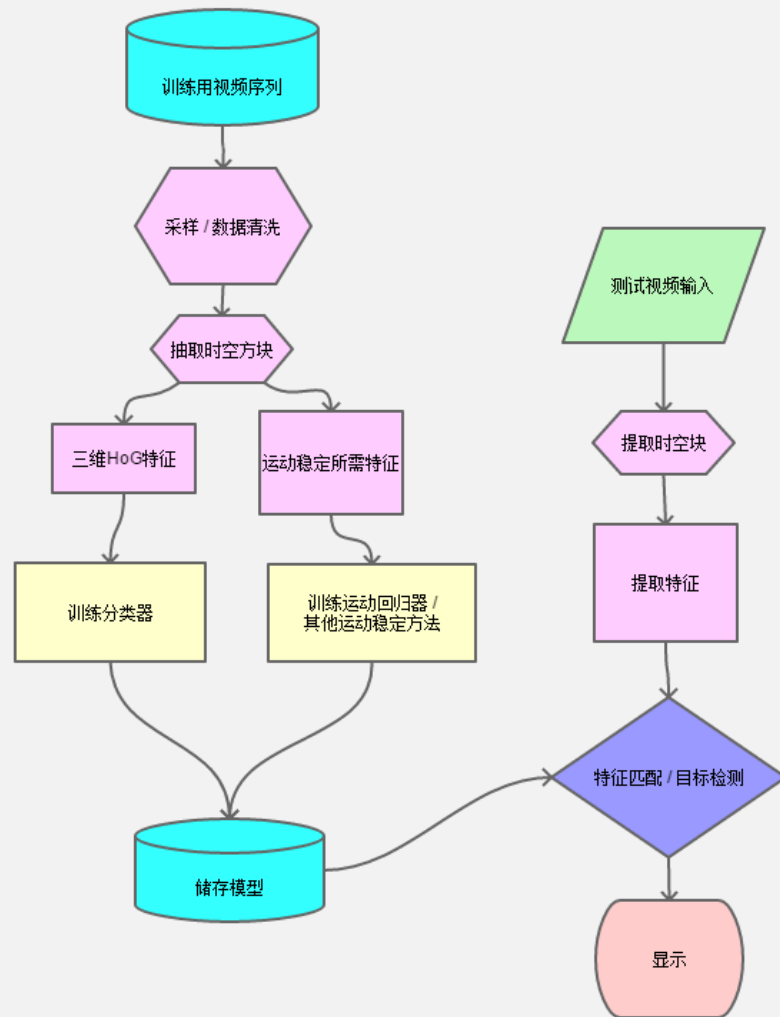
- ❑ 采用三维特征
- ❑ 为改良运动偏移，进行运动回归





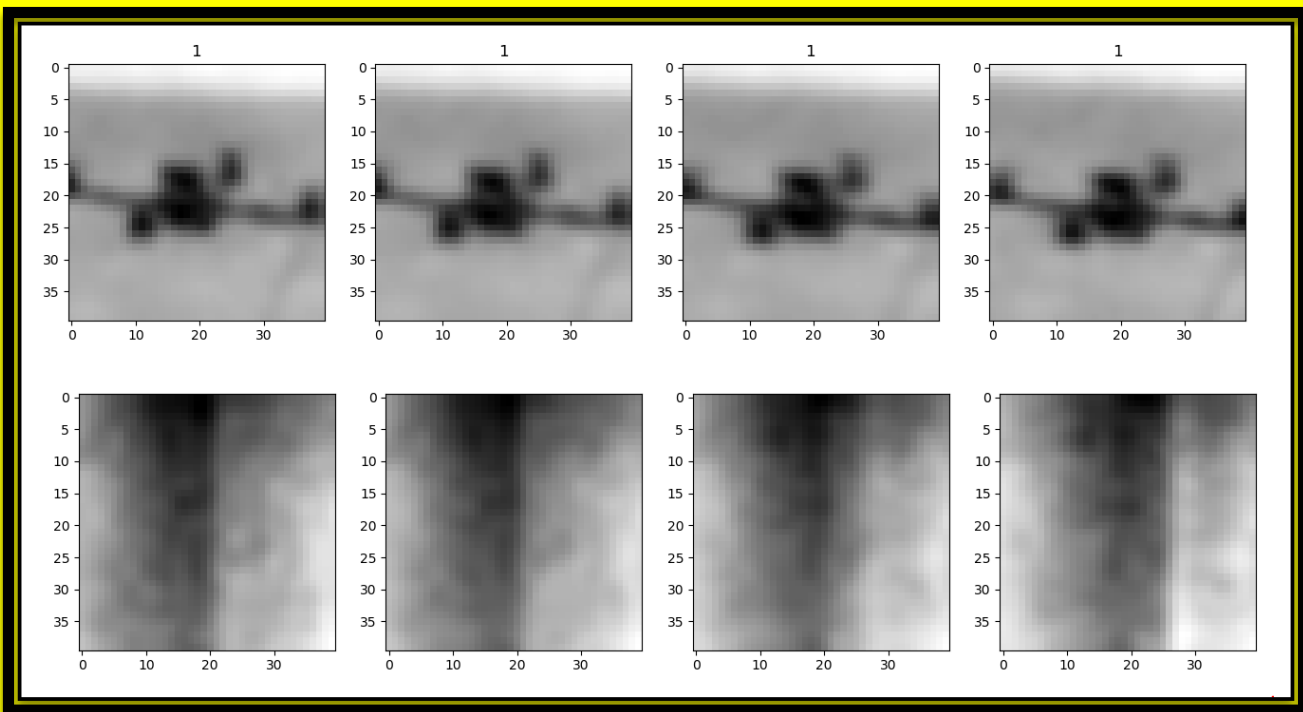
HOG3D 目标检测 系统结构图

Artem Rozantsev, Vincent Lepetit, and Pascal Fua.
Flying objects detection from a single moving
camera.
Proceedings of the IEEE Computer Society
Conference on Computer Vision
and Pattern Recognition, 07-12-June:4128-4136,
2015.





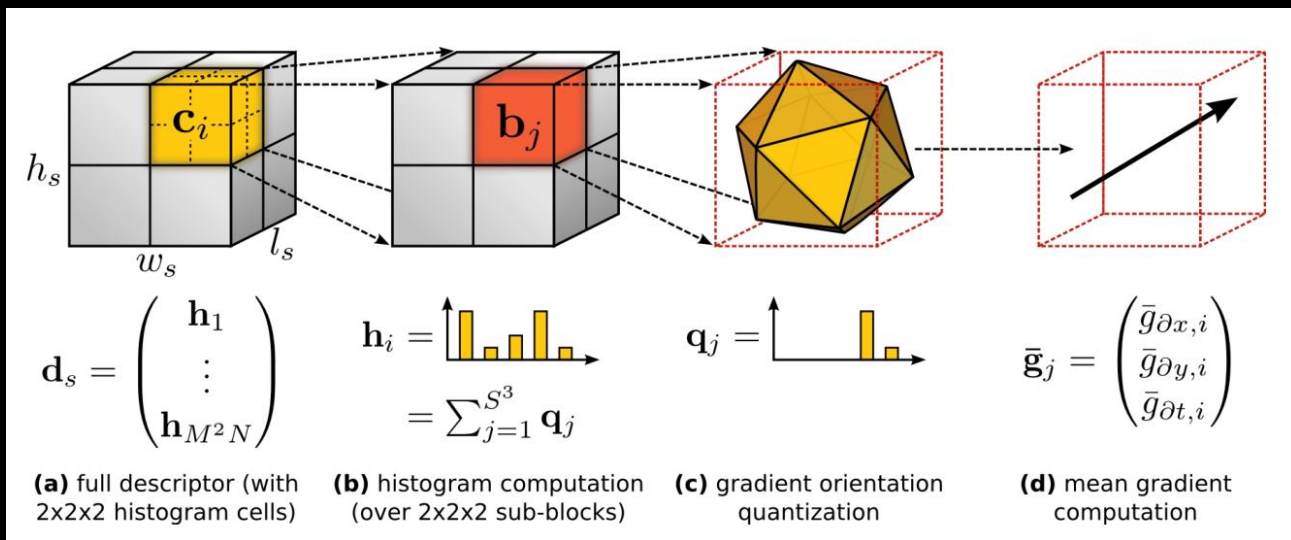
HOG 3D 特征描述



❑ 提取时空立方之正负样本。每次均在数帧间领域内采样



HOG 3D 特征描述

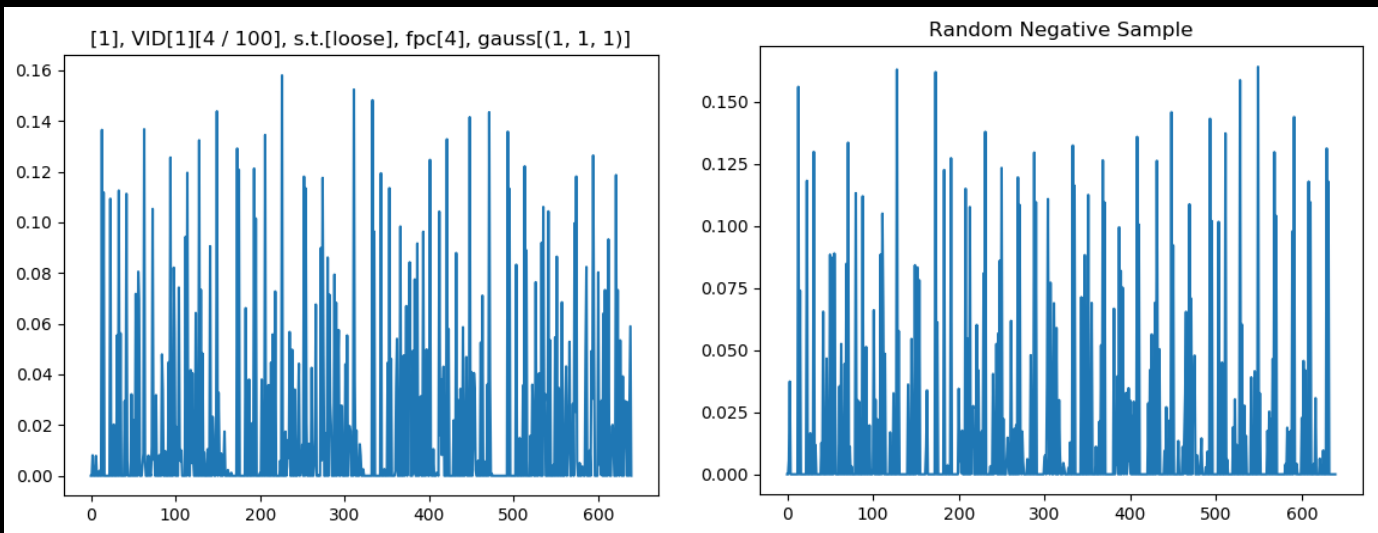


- 同样进行网格化
- 计算一个小区块的平均梯度
- 在投影坐标架下进行直方图量化

A. Klaeser, M. Marszalek, and C. Schmid.
A Spatio-Temporal Descriptor Based on 3D-Gradients.
Proceedings of the British Machine Vision Conference 2008, pages 99.1–99.10, 2008.



HOG 3D 特征描述



- ❑ 左右分别为根据正负立方样本计算得到的HOG3D特征
- ❑ 样本的特征数据随后被送入GBDT或SVM分类器



回归器 训练方法

Algorithm 1: Gradient_Boost

```
1  $F_0(\mathbf{x}) = \arg \min_{\rho} \sum_{i=1}^N \Psi(y_i, \rho)$ 
2 For  $m = 1$  to  $M$  do:
3    $\tilde{y}_i = - \left[ \frac{\partial \Psi(y_i, F(\mathbf{x}_i))}{\partial F(\mathbf{x}_i)} \right]_{F(\mathbf{x})=F_{m-1}(\mathbf{x})}, i = 1, N$ 
4    $\mathbf{a}_m = \arg \min_{\mathbf{a}, \beta} \sum_{i=1}^N [\tilde{y}_i - \beta h(\mathbf{x}_i; \mathbf{a})]^2$ 
5    $\rho_m = \arg \min_{\rho} \sum_{i=1}^N \Psi(y_i, F_{m-1}(\mathbf{x}_i) + \rho h(\mathbf{x}_i; \mathbf{a}_m))$ 
6    $F_m(\mathbf{x}) = F_{m-1}(\mathbf{x}) + \rho_m h(\mathbf{x}; \mathbf{a}_m)$ 
7 endFor
end Algorithm
```

❑ **Gradient Boost Machine**

❑ **用CART来做弱学习器**

❑ **人工产生样本偏移，在回归时拟合它**

Jerome H. Friedman.

Greedy Function Approximation, A Gradient
Boosting Machine, 1999

Thanks!

Any questions?

You can contact us at
cygee99@gmail.com

