

# 基于相关滤波的长时跟踪

姜山

2019.12.13

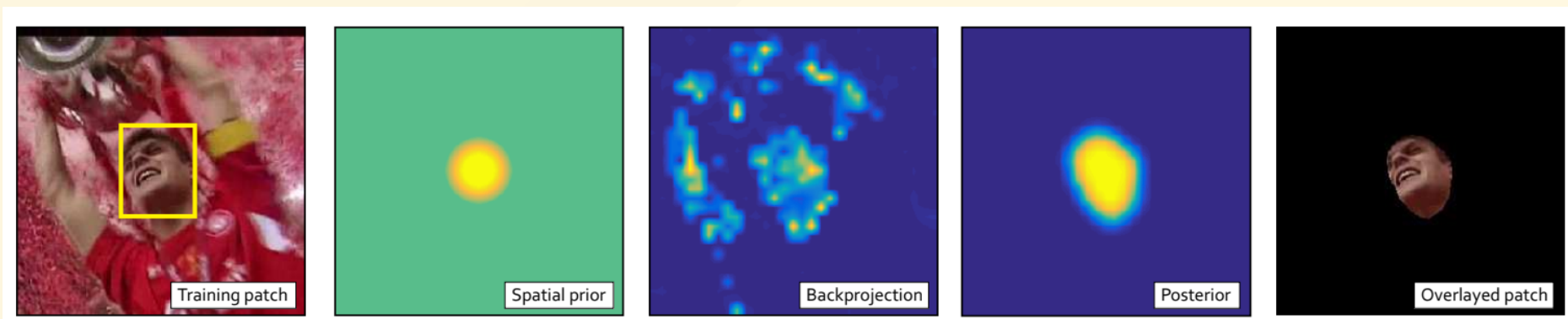
# 目录

- 1.基于相关滤波的全局丢失重检测
  - 1.1 CSRDCF
  - 1.2 FuCoLoT
- 2.实验进展

# 基于相关滤波的全局丢失重检测

## CSRDCF

- CVPR2017: Alan Lukezic *et al*: Discriminative correlation filter with channel and spatial reliability
- 解决边缘效应, 提出空域可靠性和通道可靠性
- 使用HSV颜色模型计算空域可靠性



# 基于相关滤波的全局丢失重检测

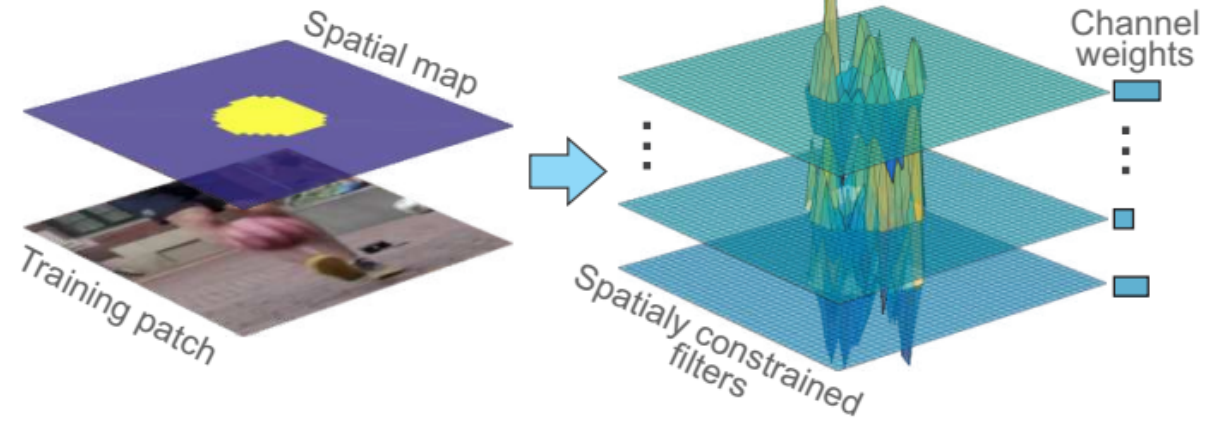
## CSRDCF

- 每个通道滤波器使用ADMM算法单独求解

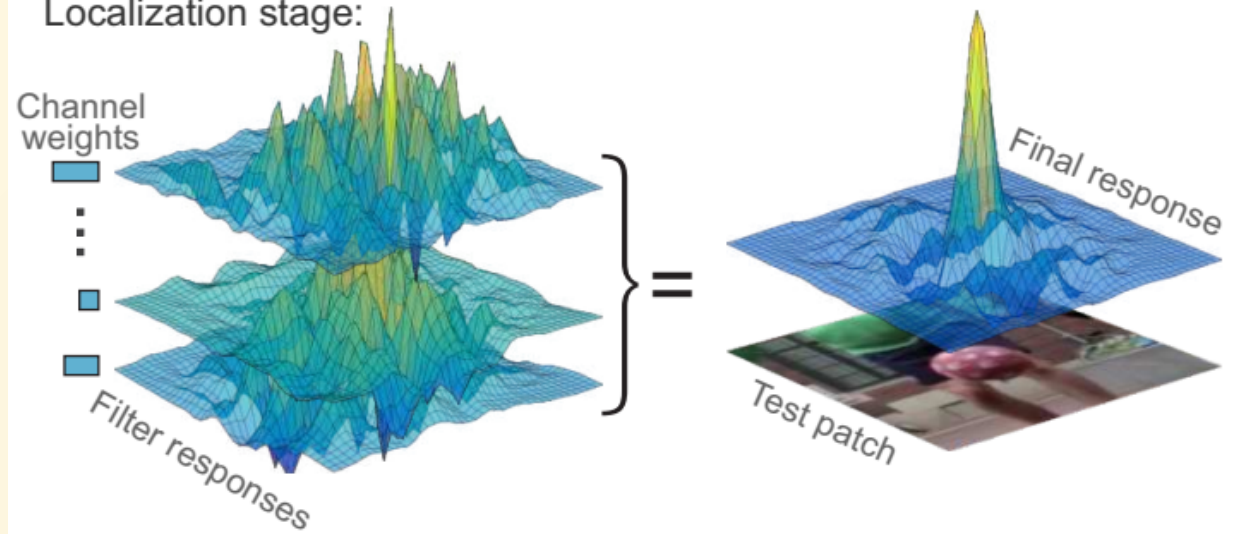
$$L(\mathbf{h}_c, \mathbf{h}, \hat{\mathbf{l}}|\mathbf{m}) = ||\hat{\mathbf{h}}_c^H \text{diag}(\hat{\mathbf{f}}) - \hat{\mathbf{g}}||^2 + \frac{\lambda}{2} ||\mathbf{h}_m||^2 + \\ [\hat{\mathbf{l}}^H (\hat{\mathbf{h}}_c - \hat{\mathbf{h}}_m) + \overline{\hat{\mathbf{l}}^H (\hat{\mathbf{h}}_c - \hat{\mathbf{h}}_m)}] + \mu ||\hat{\mathbf{h}}_c - \hat{\mathbf{h}}_m||^2$$

- 每个通道的响应按通道可靠性加权相加
- 通道可靠性：滤波器对学习样本的响应最大值(学习阶段)，滤波器对检测样本的响应的主峰和次峰比(检测阶段)

Learning - Update stage:



Localization stage:



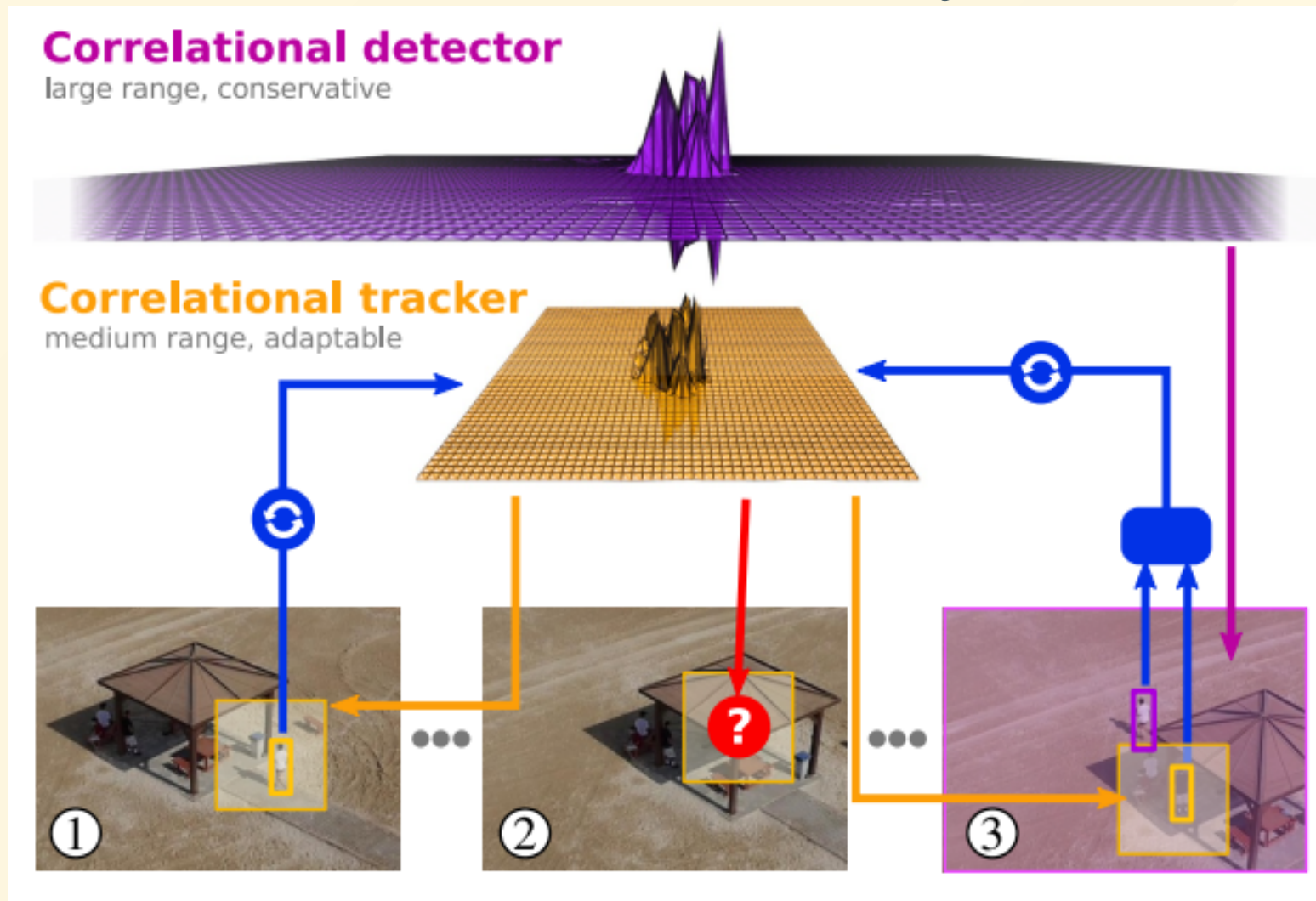
# 基于相关滤波的全局丢失重检测

## FuCoLoT

- ACCV2018: Alan Lukezic *et al*: FuCoLoT-A Fully-Correlational Long-Term Tracker
- 解决目标长时遮挡，出视野后恢复的问题
- 跟踪置信度:  $q_t = \text{PSR}(\mathbf{r}_t) * \max(\mathbf{r}_t)$
- 若历史平均置信度与当前置信度的比超过一定阈值，则认为当前跟踪结果不可靠  $\bar{q}_t / q_t > \tau_q$
- 跟踪结果不可靠时，使用长时检测器进行全局重检测

- 重检测运动模型：随机游走模型

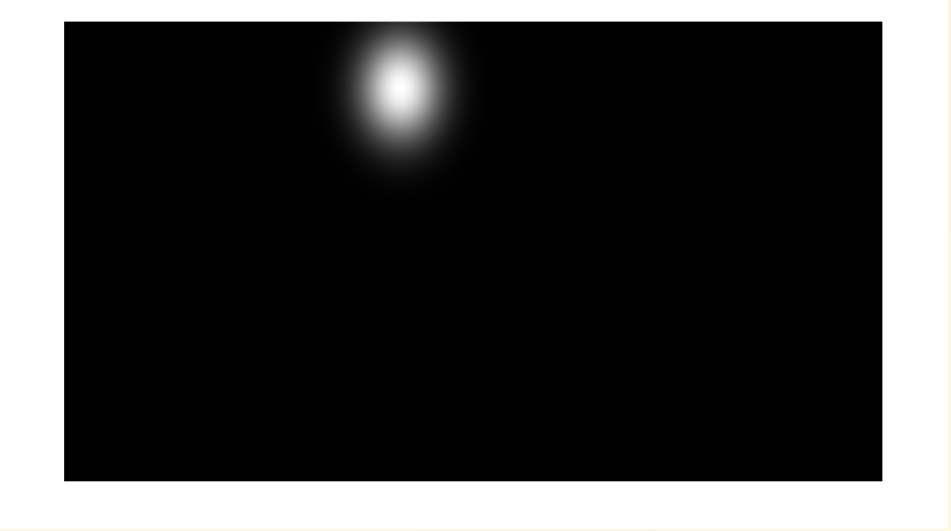
$$\pi(\mathbf{x}_t) = N(\mathbf{x}_t; \mathbf{x}_c, \Sigma_t), [\sigma_{xt}, \sigma_{yt}] = [x_w, x_h] \alpha_s^{\Delta_t}$$



# FuCoLoT

- 多尺度重检测：{0.5, 0.7, 1, 1.2, 1.5, 2}
- 全局检测器保守更新：{0, 1/250, 1/50; 1/10, 1}(保留第一帧模型防止污染)
- 每帧重检测更换一个尺度和检测器
- 在重检测结果上重新运行短时跟踪器，若置信度大于跟踪结果，采用重检测结果
- 若重检测结果置信度大于一定阈值，恢复短时跟踪，停止重检测
- 在UAV20L上的AUC达到0.533





# 实验进展

- 在中期工作的基础上，增加了全局丢失重检测。
- 在跟踪过程中，维护目标样本库，在跟踪置信度低时，使用维护的目标样本库训练BACF用于全局重检测
- 主要问题：跟踪规则的制定，如何准确判断跟踪失败，何时开启重检测，如何准确恢复跟踪

# 实验进展

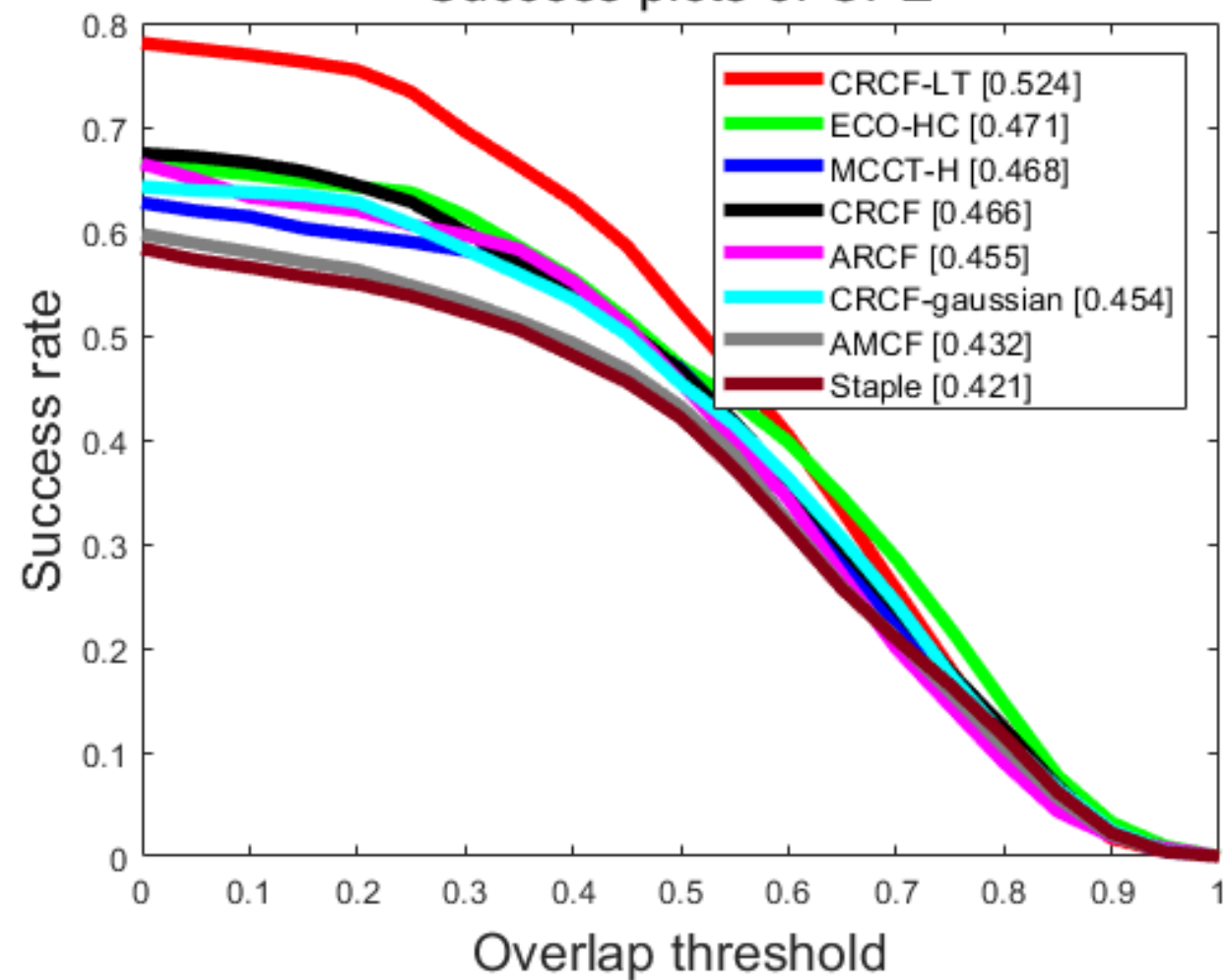
$$\tau(R) = \max(R) APCE(R)$$
$$\frac{\tau(R_{CF})}{\bar{\tau}(R_{CF})} < T_{CF}, \frac{\tau(R_{CR})}{\bar{\tau}(R_{CR})} < T_{CR}, \frac{\tau(R)}{\bar{\tau}(R)} < T_R$$

- 以上三个条件均成立时，判定当前跟踪结果不可靠
- 跟踪结果不可靠超过连续5帧时，进入丢失重检测状态
- 若重检测结果置信度大于跟踪置信度，输出重检测位置

# 实验进展

- 若重检测置信度较高，恢复短时跟踪状态
$$\frac{\tau(R_{CF})}{\bar{\tau}(R_{CF})} \geq T_{CF}, \frac{\tau(R_{CR})}{\bar{\tau}(R_{CR})} \geq T_{CR}, \frac{\tau(R)}{\bar{\tau}(R)} \geq T_R$$
- 在丢失重检测状态中，若短时跟踪结果连续5帧可靠，恢复短时跟踪状态
- 取得一定效果，解决了一部分目标长时遮挡，出视野的问题，在UAV20L上的AUC达到0.524
- 进一步优化，改进规则

Success plots of OPE



# Success plots of OPE

