

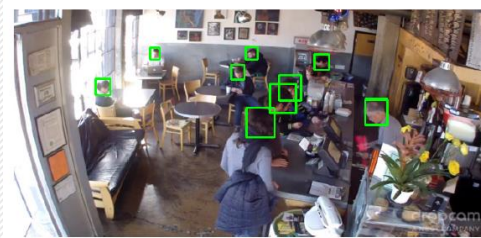
人物检测任务中的无监督 场景迁移

学生：5120309708 刘荔行

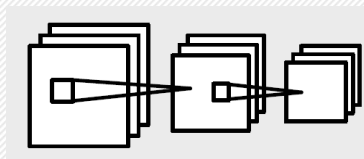
指导老师：俞勇教授

研究背景和意义

- 无法对所有的新场景都进行标记。



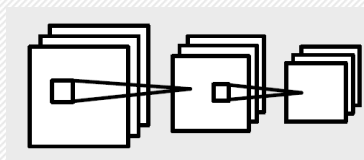
包含大量标记图片的场景A



针对A的检测网络



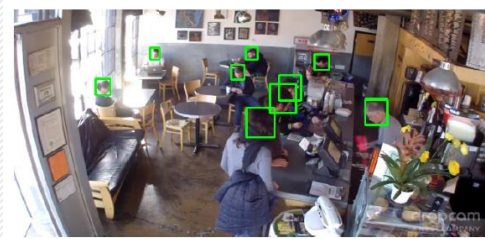
没有任何标记图片的场景B



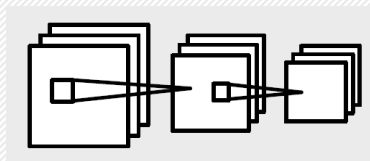
针对B的检测网络

研究背景和意义

- 无法对所有的新场景都进行标记。



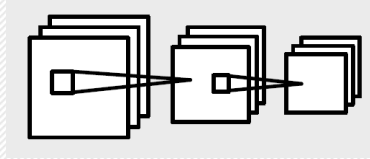
包含大量标记图片的场景A



针对A的检测网络



没有任何标记图片的场景B



针对B的检测网络

基本内容

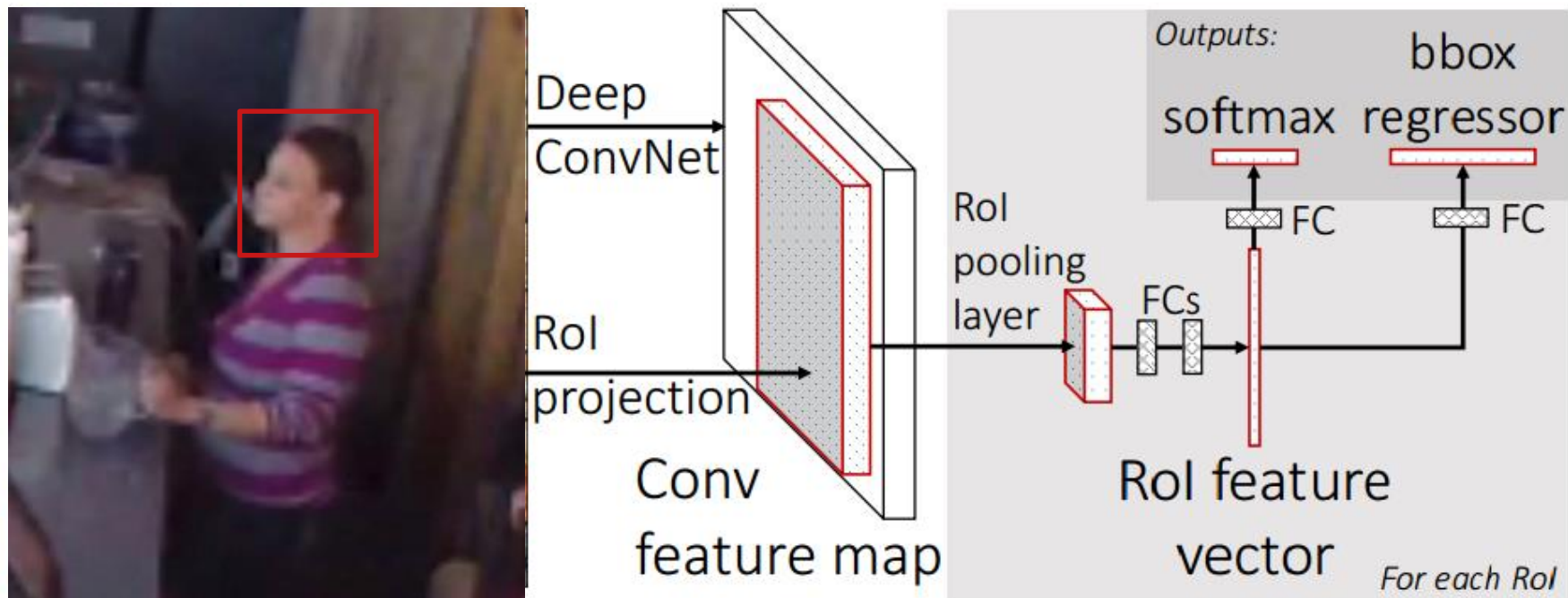
- 1. 检测网络的构建
 - 1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法
 - 1.2 卷积神经网络+递归神经网络的方法
 - 1.3 实验结果
- 2. 无监督场景迁移
 - 2.1 检测网络
 - 2.2 迭代算法
 - 3.3 无监督的正则化函数
- 3. 实验结果
 - 3.1 监控场景
 - 3.2 经典场景迁移标准数据集

基本内容

- 1. 检测网络的构建
 - 1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法
 - 1.2 卷积神经网络+递归神经网络的方法
 - 1.3 实验结果
- 2. 无监督场景迁移
 - 2.1 检测网络
 - 2.2 迭代算法
 - 3.3 无监督的正则化函数
- 3. 实验结果
 - 3.1 监控场景
 - 3.2 经典场景迁移标准数据集

1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法

- 一张图片和多个可能的区域被输入到网络中，
- 每一个可能的区域都通过pooling 层得到一个固定大小的特征图，
- 将特征图连接到全连通层来输出物体的类别和细致化的区域坐标。

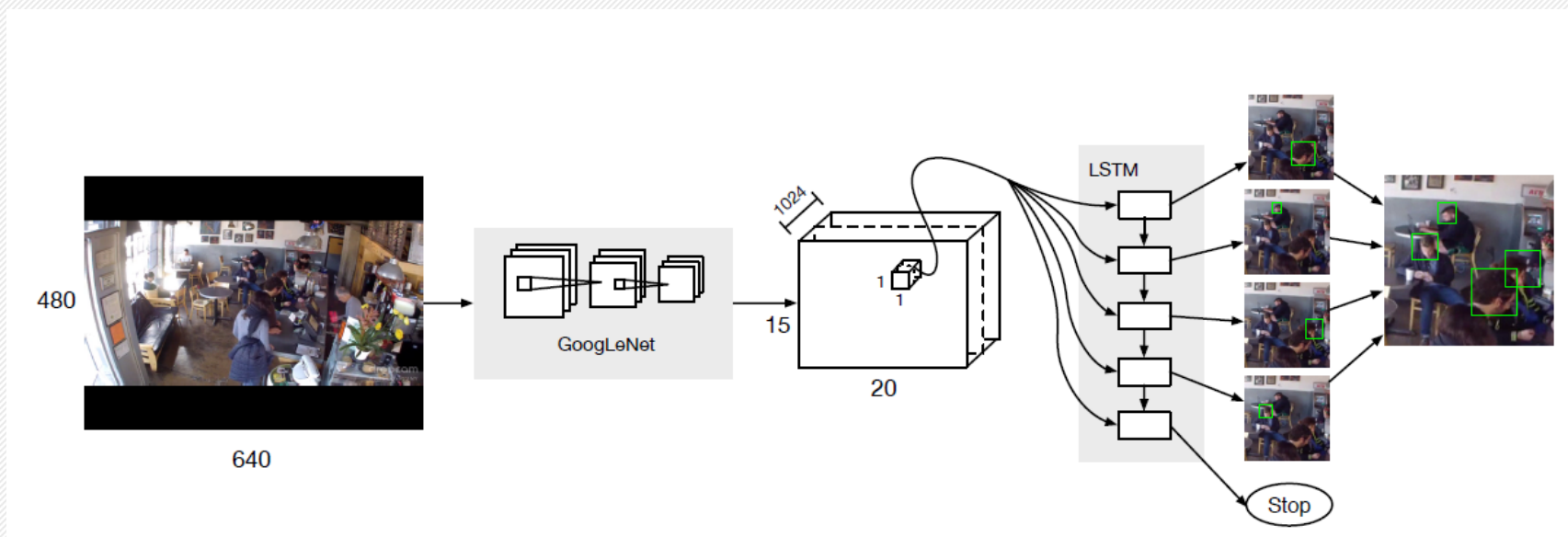


基本内容

- 1. 检测网络的构建
 - 1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法
 - 1.2 卷积神经网络+递归神经网络的方法
 - 1.3 实验结果
- 2. 无监督场景迁移
 - 2.1 检测网络
 - 2.2 迭代算法
 - 3.3 无监督的正则化函数
- 3. 实验结果
 - 3.1 监控场景
 - 3.2 经典场景迁移标准数据集

1.2 卷积神经网络+ 递归神经网络的方法

- 一张图片被输入到网络中，
- 将特征图连接到递归神经网络来输出一系列物体的类别和细致化的区域坐标。



基本内容

- 1. 检测网络的构建
 - 1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法
 - 1.2 卷积神经网络+递归神经网络的方法
 - 1.3 实验结果
- 2. 无监督场景迁移
 - 2.1 检测网络
 - 2.2 迭代算法
 - 3.3 无监督的正则化函数
- 3. 实验结果
 - 3.1 监控场景
 - 3.2 经典场景迁移标准数据集

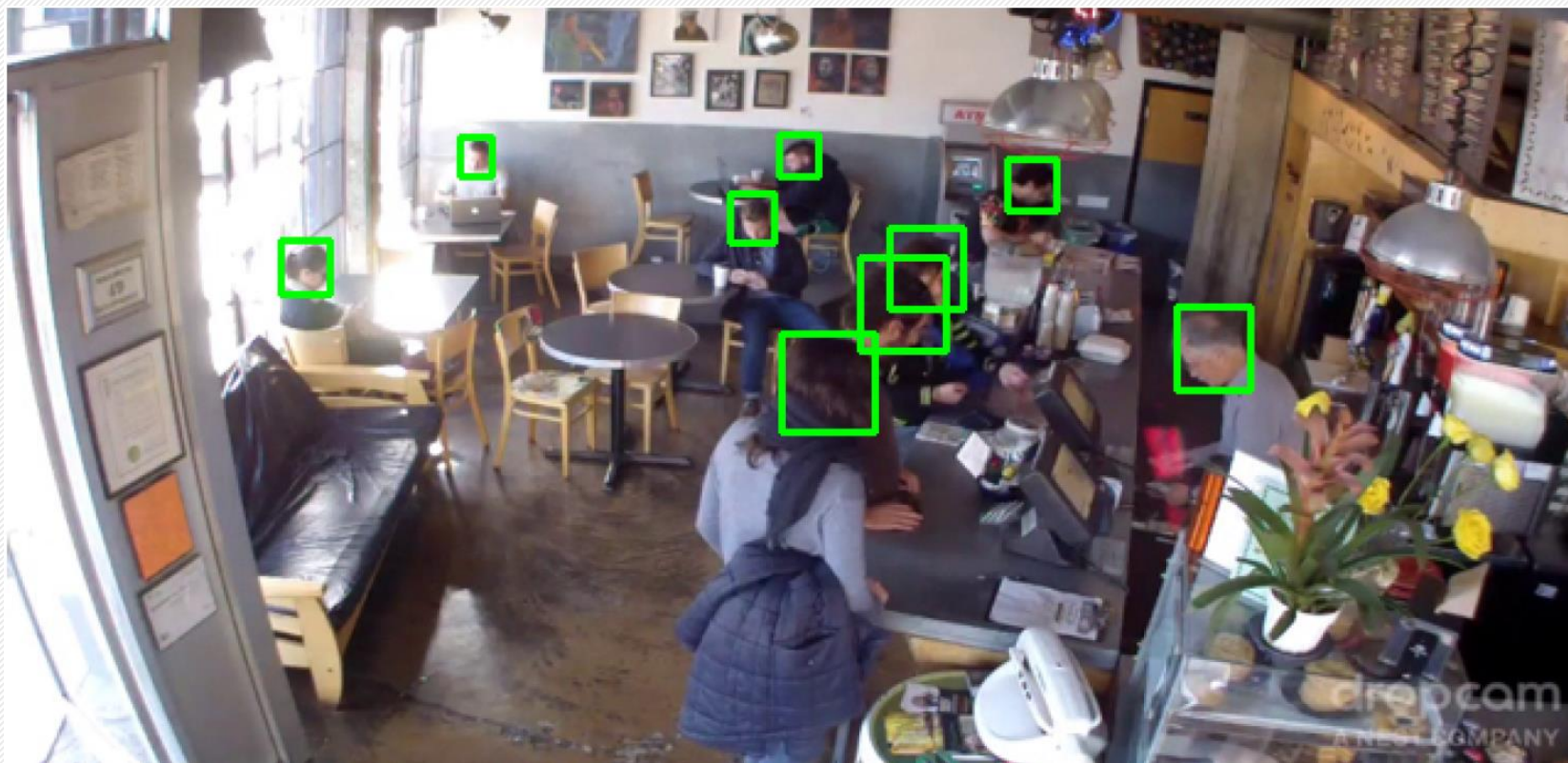
1.3 实验结果

- 卷积神经网络+ 前馈神经网络的方法



1.3 实验结果

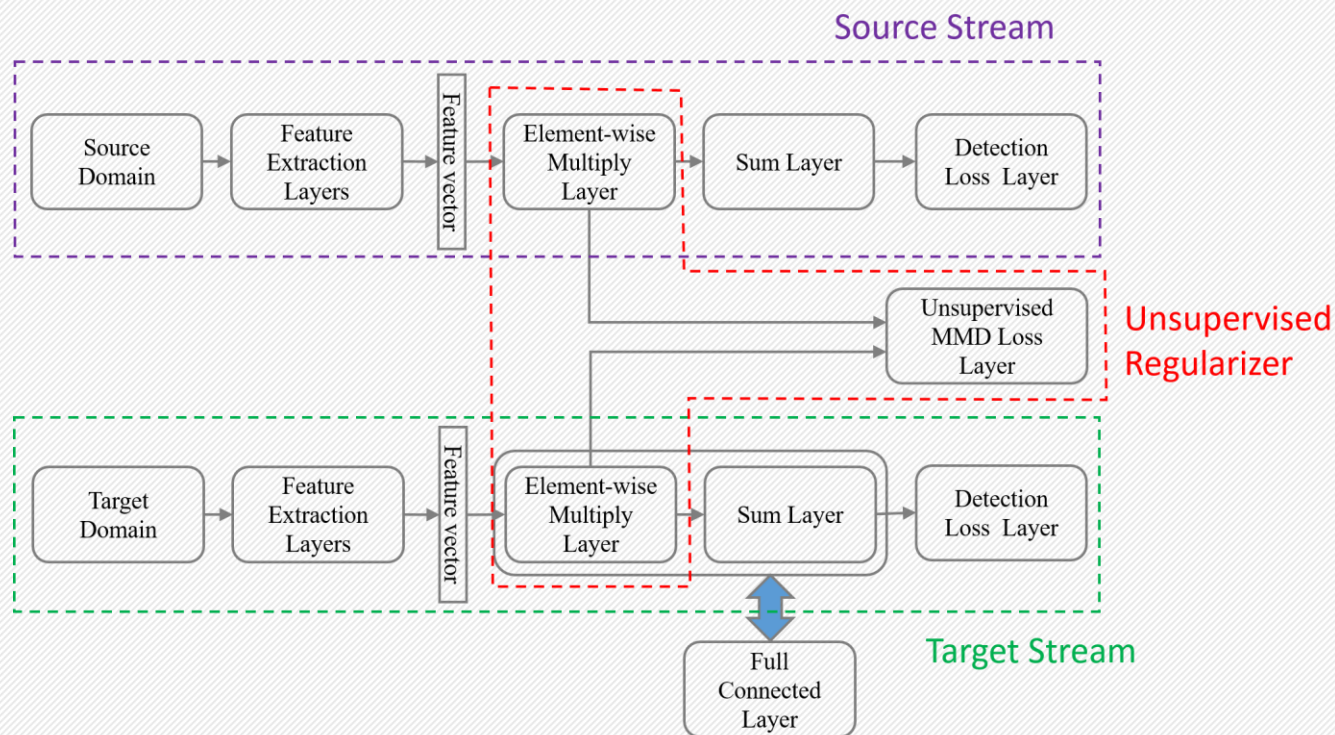
- 卷积神经网络+ 递归神经网络的方法



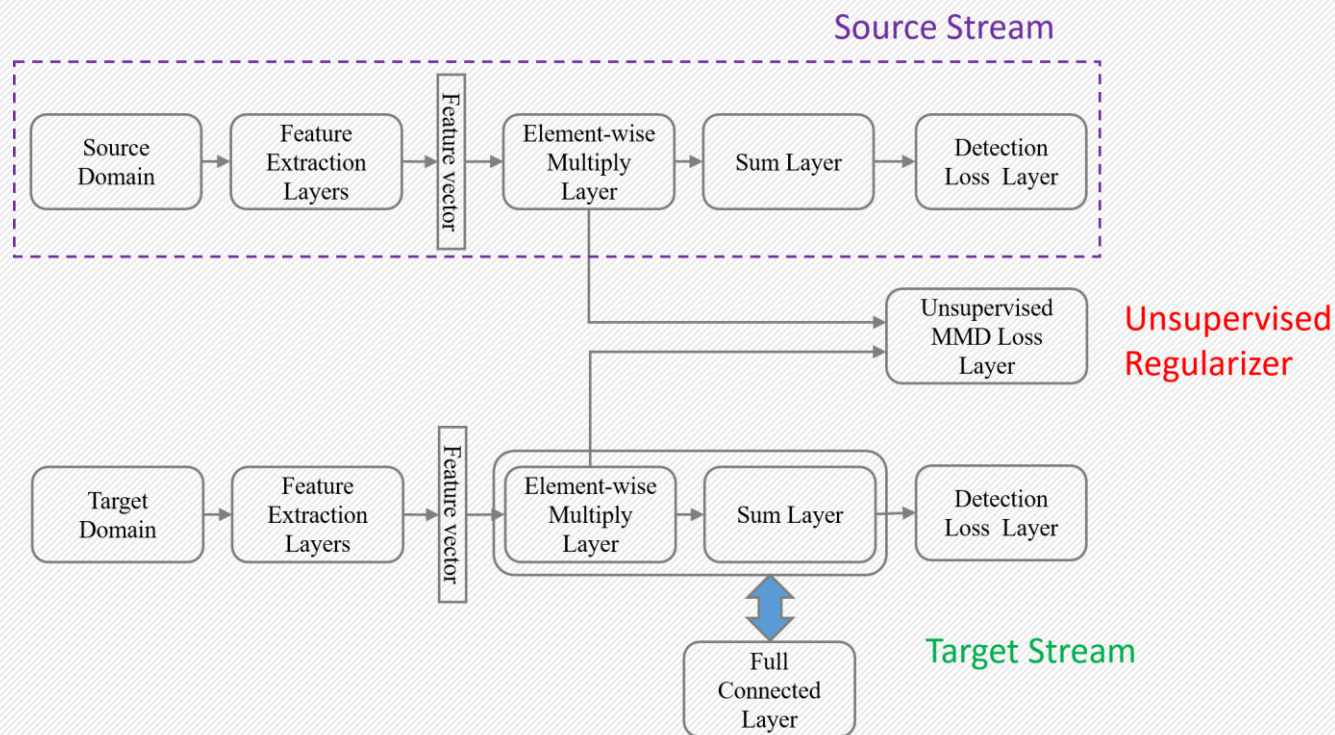
基本内容

- 1. 检测网络的构建
 - 1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法
 - 1.2 卷积神经网络+递归神经网络的方法
 - 1.3 实验结果
- 2. 无监督场景迁移
 - 2.1 检测网络
 - 2.2 迭代算法
 - 3.3 无监督的正则化函数
- 3. 实验结果
 - 3.1 监控场景
 - 3.2 经典场景迁移标准数据集

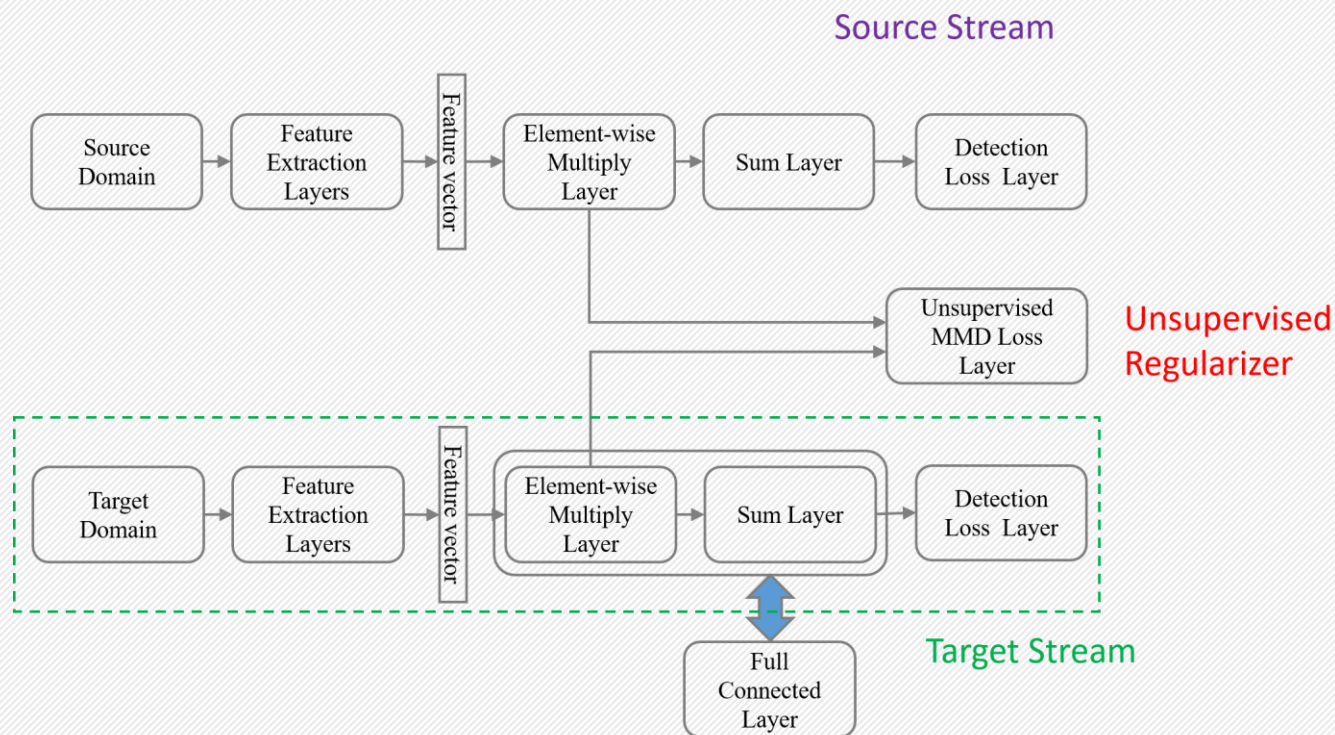
2. 无监督场景迁移



2. 无监督场景迁移



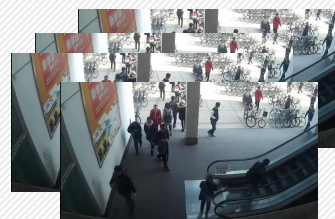
2. 无监督场景迁移



2.2 target stream的迭代算法

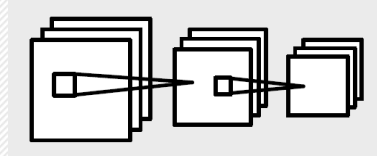
- 将原模型当作 M_0 ;
- For $i = 0:N$
 - M_i 自动标记目标场景的数据作为正样本得到 G_i ;
 - $G_i = G_i +$ 原场景中随机采样的负样本;
 - 将 G_i 作为训练数据来训练 M_i , 得到 M_{i+1} ;
- End for
- M_N : 最后的模型。

2.2 target stream的迭代算法



无标记的图片

检测



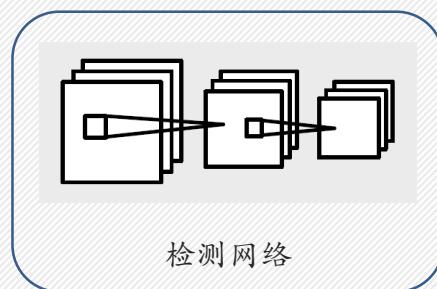
检测网络

检测



自动标记的图片

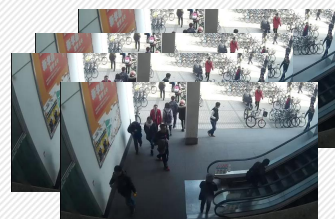
2.2 target stream的迭代算法



训练

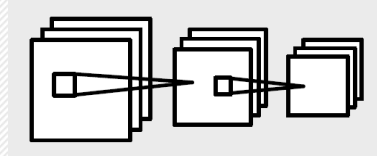


2.2 target stream的迭代算法



无标记的图片

检测



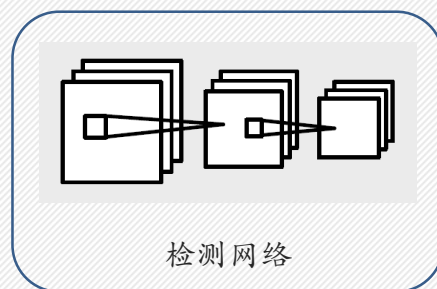
检测网络

检测



自动标记的图片

2.2 target stream的迭代算法



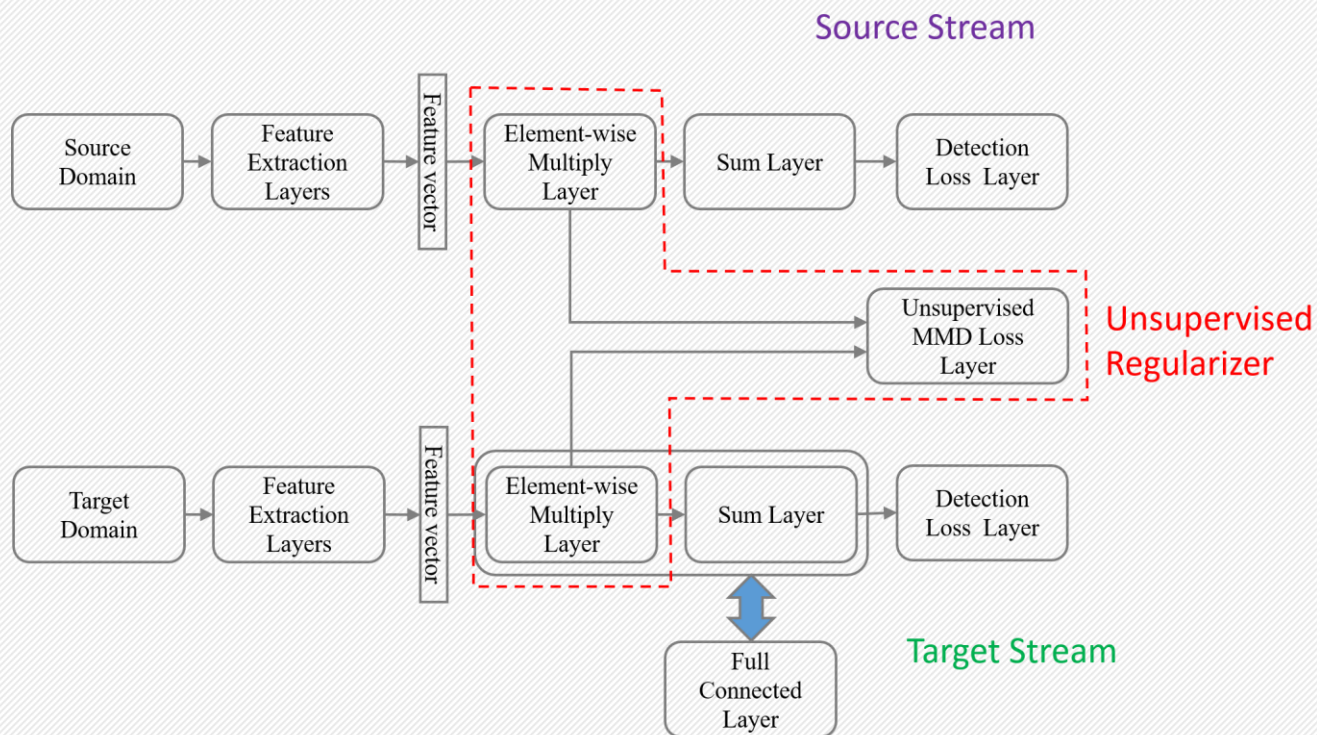
训练



2.2 target stream的迭代算法

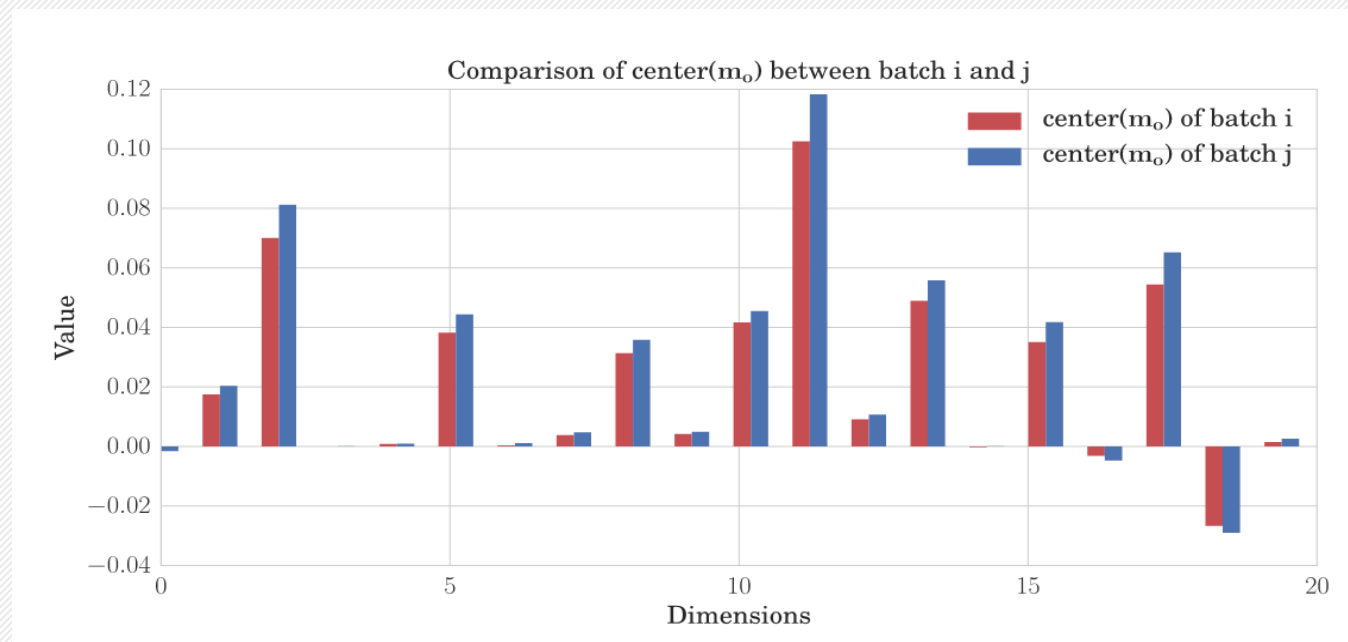
- 自动标记的数据：
 - 缺少负例。
 - 存在数据噪声。

2.3 无监督的正则化函数



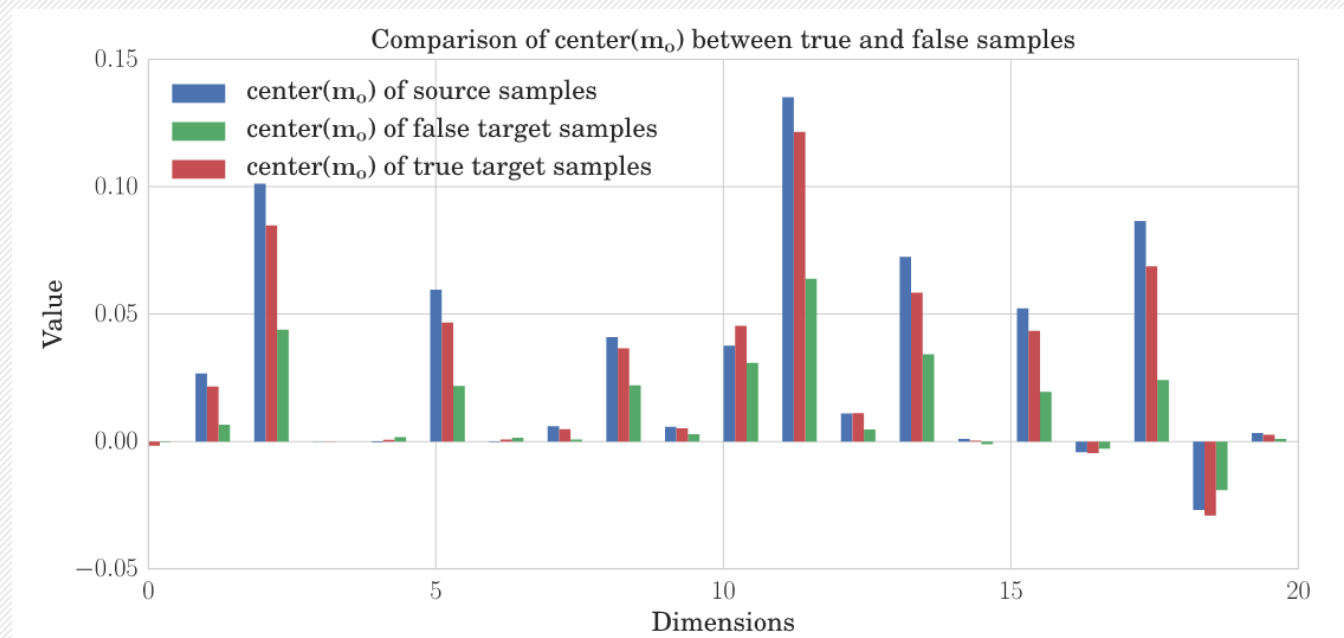
2.3 无监督的正则化函数

- 对于神经网络中特征向量层的数据分布的观察：
 - 数据分布应该是相对稳定的。



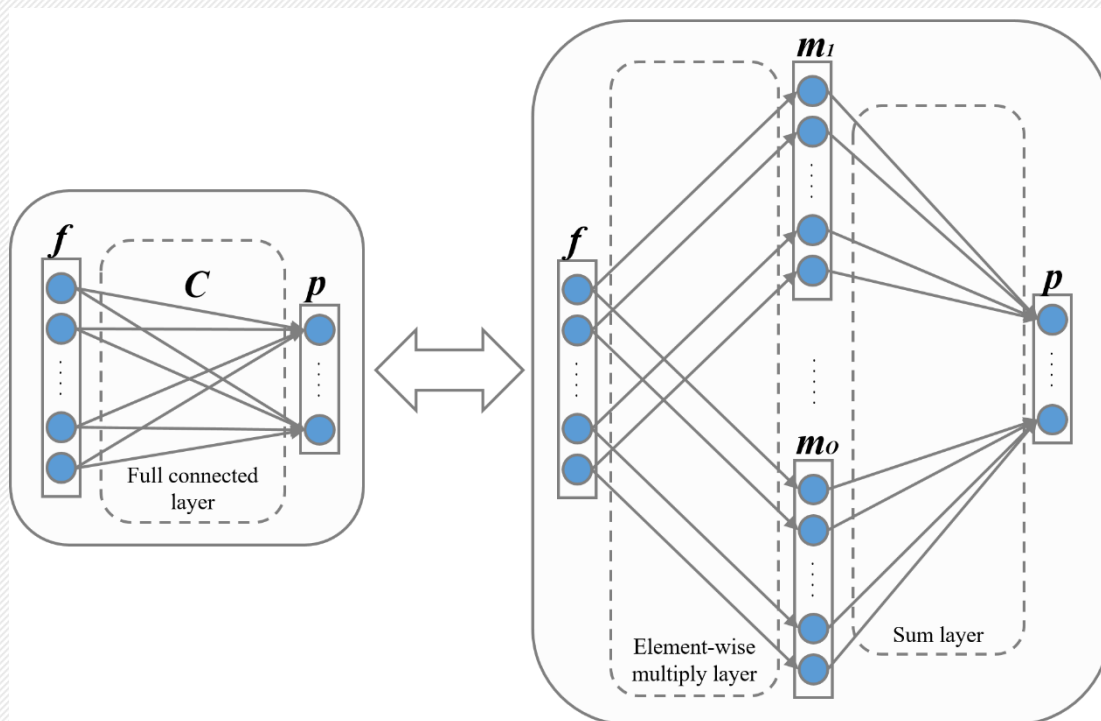
2.3 无监督的正则化函数

- 对于神经网络中特征向量层的数据分布的观察：
 - 数据分布应该是相对稳定的。
 - 数据噪声容易引起分布的变化

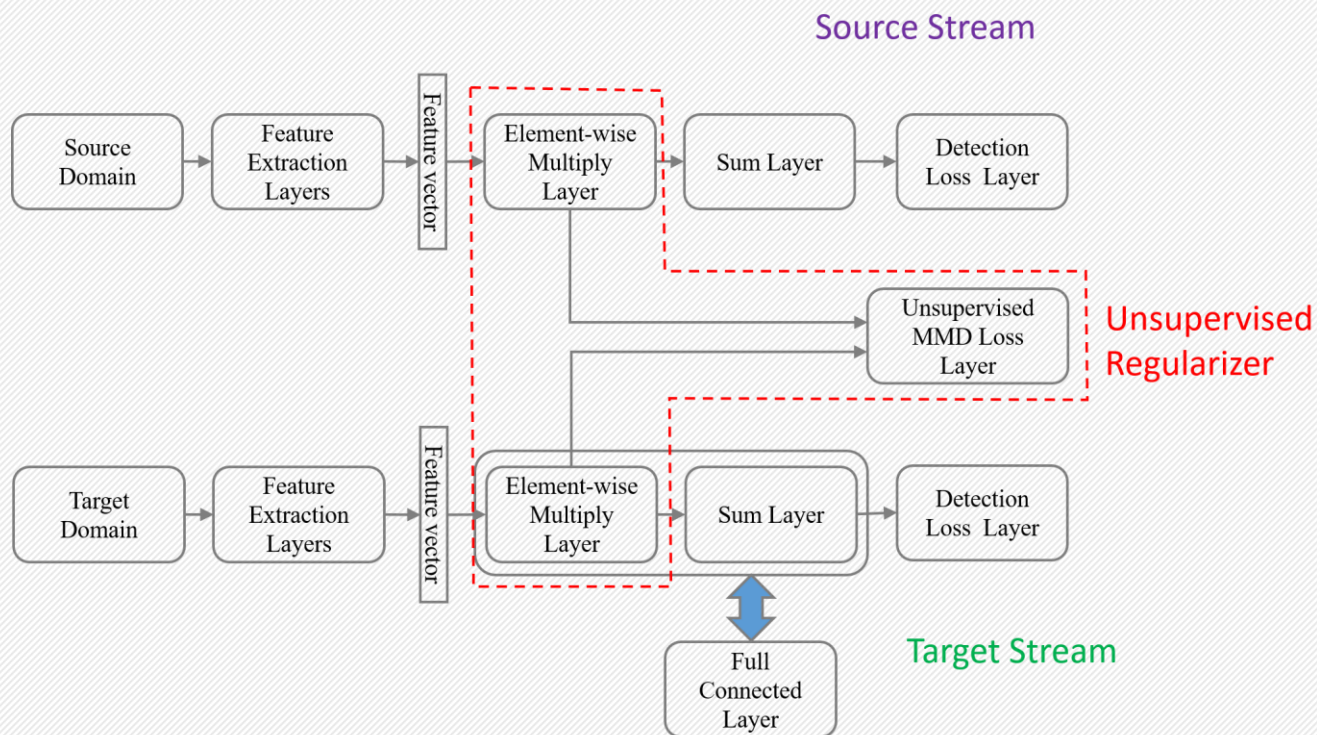


2.3 无监督的正则化函数

- 将网络最后的全连通层拆分成元素点乘层和求和层



2.3 无监督的正则化函数



2.3 无监督的正则化函数

- 元素点乘层上的无监督函数

$$L_{EWM}(\theta^{T,n} | \mathbf{X}^S, \mathbf{X}^{T,n}, \theta^S) = \frac{1}{N^O} \sum_{o=1}^{N^O} \left\| \frac{\sum_{j=1}^{N^{T,n}} (\mathbf{m}_o^{T,n} | x_j^{T,n})}{N^{T,n}} - \frac{\sum_{i=1}^{N^S} (\mathbf{m}_o^S | x_i^S)}{N^S} \right\|^2$$

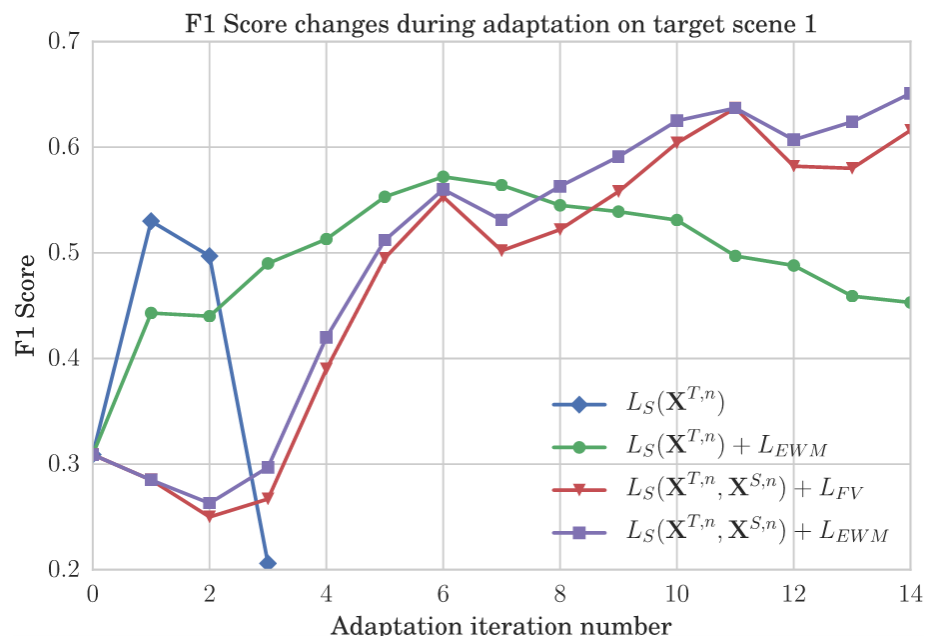
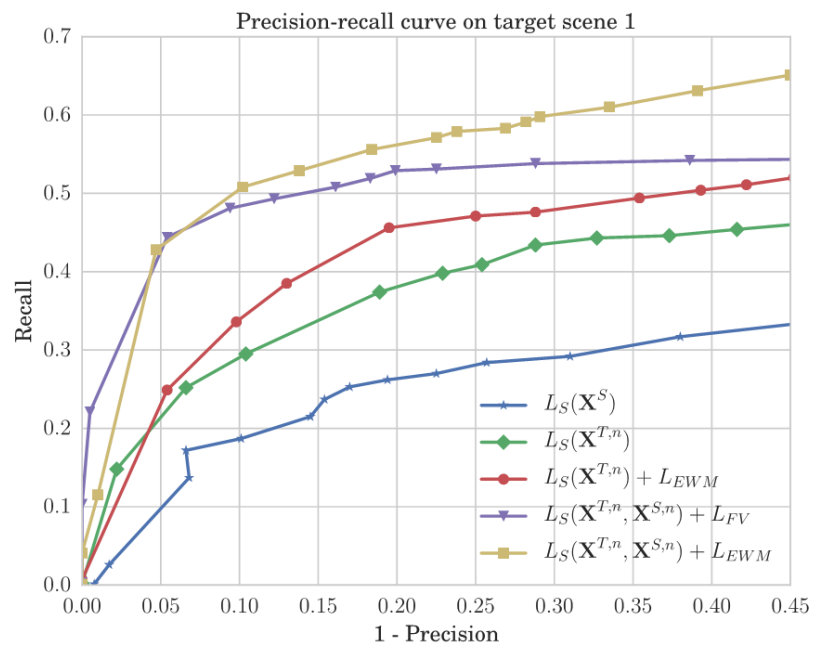
基本内容

- 1. 检测网络的构建
 - 1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法
 - 1.2 卷积神经网络+递归神经网络的方法
 - 1.3 实验结果
- 2. 无监督场景迁移
 - 2.1 检测网络
 - 2.2 迭代算法
 - 3.3 无监督的正则化函数
- 3. 实验结果
 - 3.1 监控场景
 - 3.2 经典场景迁移标准数据集

3.1 监控场景

- 3个待迁移场景
- 利用 $F1 = 2 * \text{precision} * \text{recall} / (\text{precision} + \text{recall})$ 作为评估标准。
- 5种对比方法：
 - $L_S(\mathbf{X}^S)$: 原场景训练的原模型
 - $L_S(\mathbf{X}^{T,n})$ 只有待迁移场景自动标记的数据做训练，不加任何的无监督正则化函数。
 - $L_S(\mathbf{X}^{T,n}) + L_{EWM}$ 只有待迁移场景自动标记的数据做训练，无监督的MMD 正则化函数加到最后一层全连通层转化的元素点乘层。
 - $L_S(\mathbf{X}^{T,n}, \mathbf{X}^{S,n}) + L_{FV}$ 待迁移场景自动标记的数据和来自原场景的标记数据做训练，无监督的MMD 正则化函数加到最后一层特征向量层
 - $L_S(\mathbf{X}^{T,n}, \mathbf{X}^{S,n}) + L_{EWM}$ 待迁移场景自动标记的数据和来自原场景的标记数据做训练，无监督的MMD 正则化函数加到最后一层全连通层转化的元素点乘层

3.1 监控场景



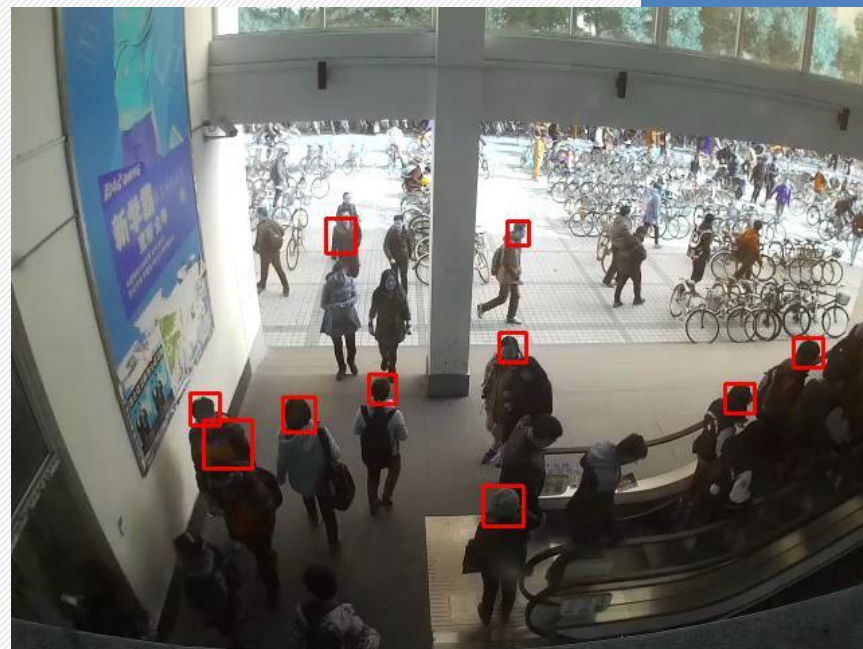
3.1 监控场景

Table 1. Detection results of 5 compared methods on 3 target scenes

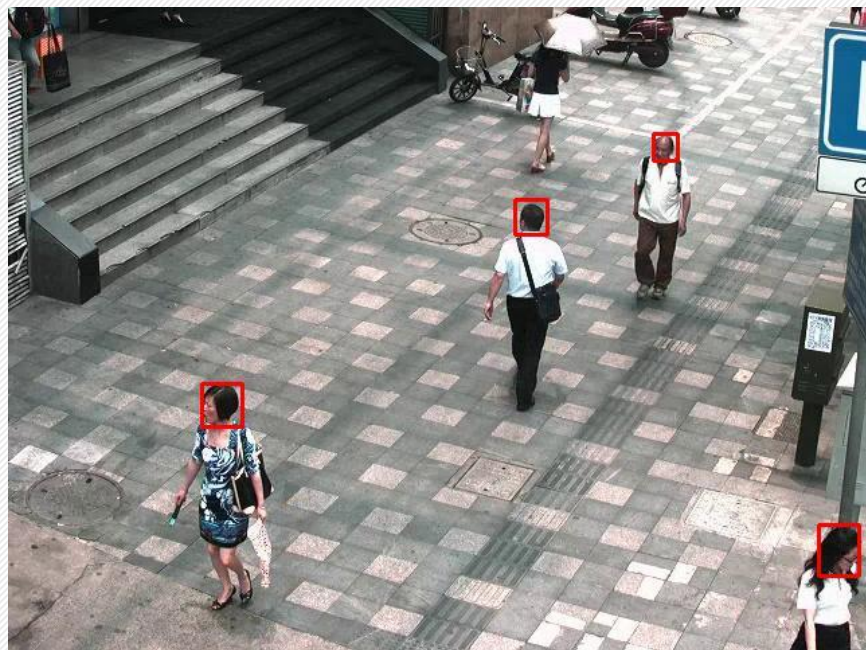
	Scene 1			Scene 2			Scene 3		
	1-Pr	Re	F1	1-Pr	Re	F1	1-Pr	Re	F1
$L_S(\mathbf{X}^S)$	0.101	0.187	0.309	0.015	0.683	0.807	0.035	0.412	0.577
$L_S(\mathbf{X}^{T,n})$	0.245	0.408	0.530	0.632	0.905	0.524	0.176	0.778	0.800
$L_S(\mathbf{X}^{T,n}) + L_{EWM}$	0.284	0.476	0.572	0.012	0.837	0.906	0.078	0.653	0.764
$L_S(\mathbf{X}^{T,n}, \mathbf{X}^{S,n}) + L_{FV}[13]$	0.109	0.496	0.637	0.002	0.721	0.838	0.044	0.611	0.746
$L_S(\mathbf{X}^{T,n}, \mathbf{X}^{S,n}) + L_{EWM}$	0.140	0.530	0.656	0.006	0.811	0.893	0.097	0.778	0.836



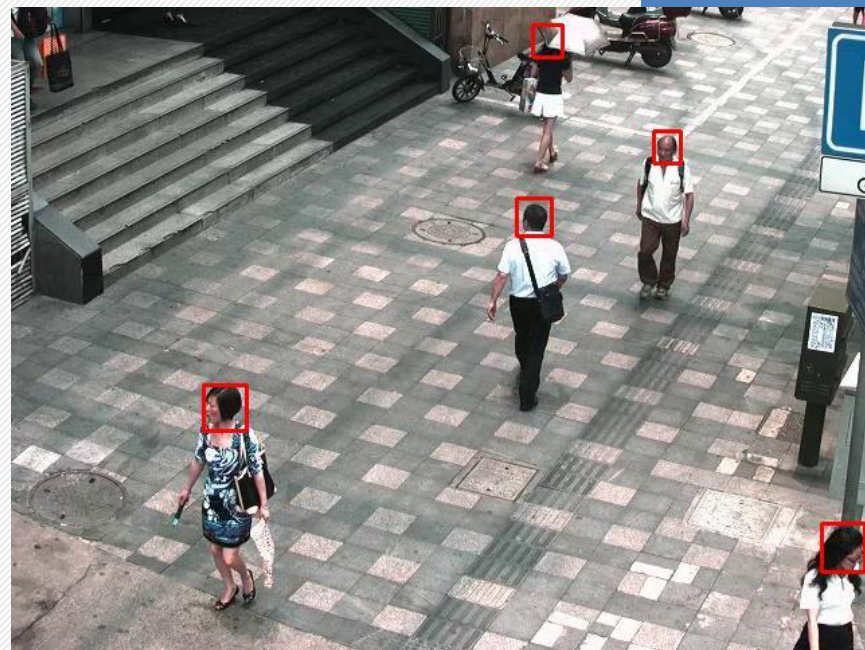
迁移之前



迁移之后



迁移之前



迁移之后



迁移之前



迁移之后

基本内容

- 1. 检测网络的构建
 - 1.1 卷积神经网络+前馈神经网络的方法
 - 1.2 卷积神经网络+递归神经网络的方法
 - 1.3 实验结果
- 2. 无监督场景迁移
 - 2.1 检测网络
 - 2.2 迭代算法
 - 3.3 无监督的正则化函数
- 3. 实验结果
 - 3.1 监控场景
 - 3.2 经典场景迁移标准数据集

3.2 经典场景迁移基准数据库—Office Dataset

- 原场景：Amazon
- 待迁移场景：Webcam

Amazon



Webcam



DSLR



图 6-4 Office 数据集的示意图片

3.2 经典场景迁移基准数据库– Office Dataset

Table 2. Multi-class accuracy evaluation on Office dataset with supervised and unsupervised settings.

	A \rightarrow W	
	Supervised	Unsupervised
GFK(PLS,PCA)[19]	46.4	15.0
SA [20]	45.0	15.3
DA-NBNN [21]	52.8	23.3
DLID [22]	51.9	26.1
DeCAF ₆ S [23]	80.7	52.2
DaNN [12]	53.6	35.0
DDC[13]	84.1	59.4
Ours	85.4	69.3

本文的贡献

- 构建了人物检测中无监督场景迁移的框架。
- 通过迭代算法自适应的选择待迁移场景中的正例。
- 提出了将最后一层全连通层拆分为两个子层的想法，以取得更好的无监督正则化正则化效果。

Thanks!
Q & A