AI300学院

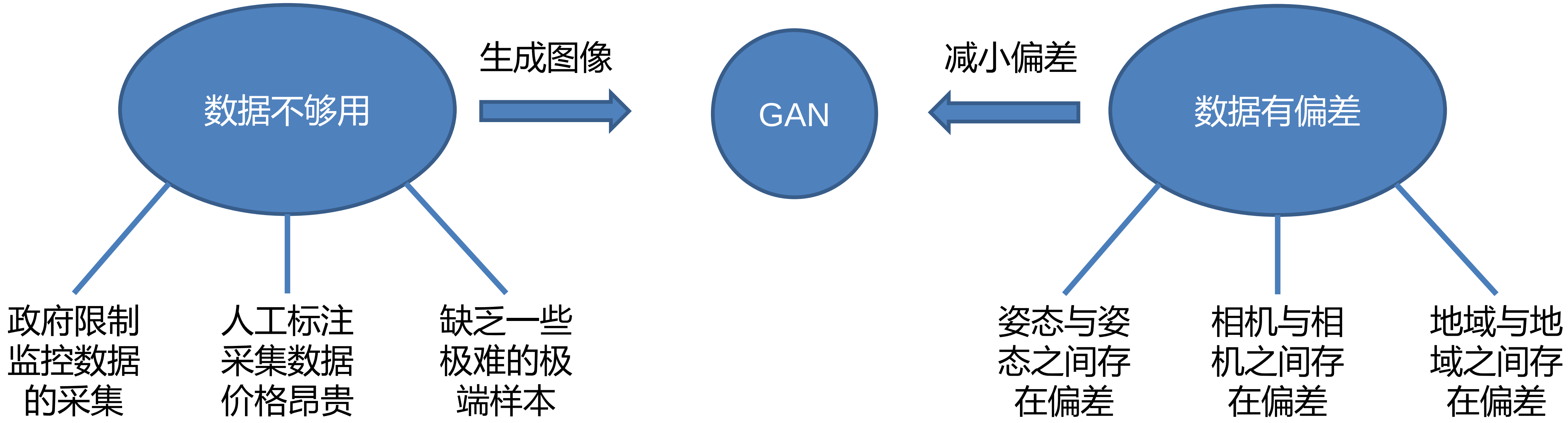
行人重识别——基于GAN的方法

罗浩
浙江大学

AI300学院

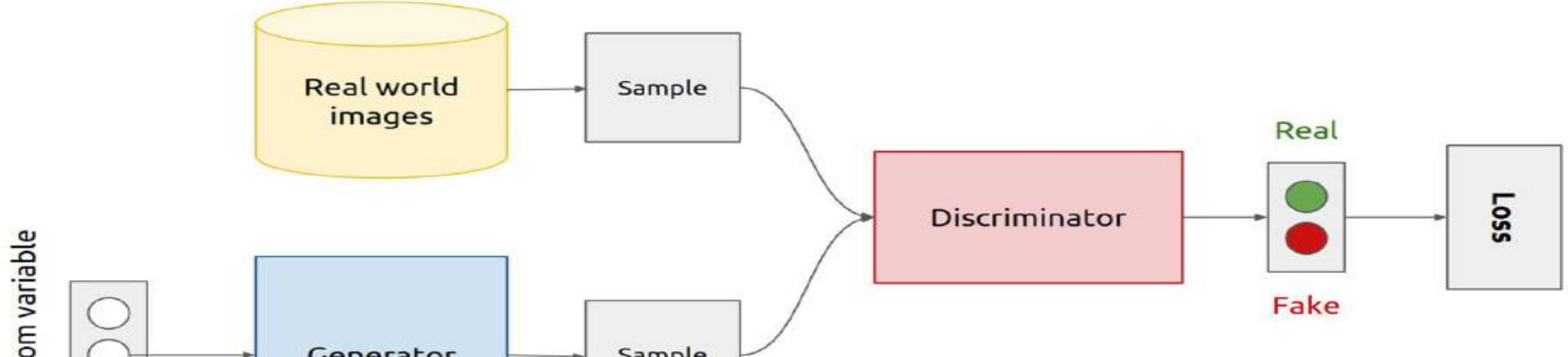
行人重识别

企业ReID产品研发中的痛点



生成对抗网络

Generative adversarial networks (GAN)



- 生成器：随机数→生成样本
- 判别器：判断生成样本是否真实

Goodfellow I, Pouget-Abadie J, Mirza M, et al. Generative adversarial nets. In Advances in Neural Information Processing Systems. 2014: 2672-2680.

生成对抗网络

Generative adversarial networks (GAN)

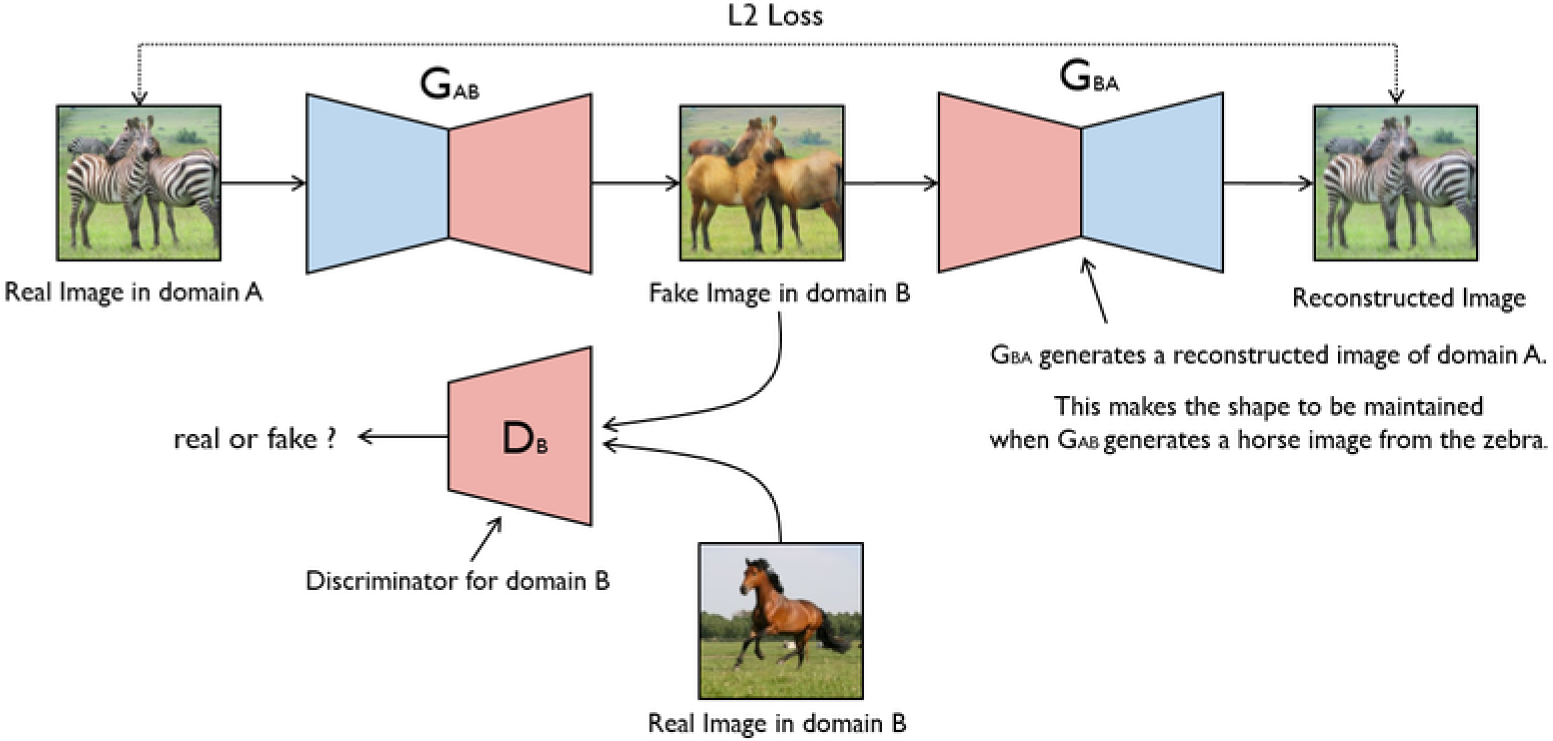
Randomly generated persons

Randomly generated birds

- 早期GAN生成的图像是无法控制的、质量很差的样本

生成对抗网络

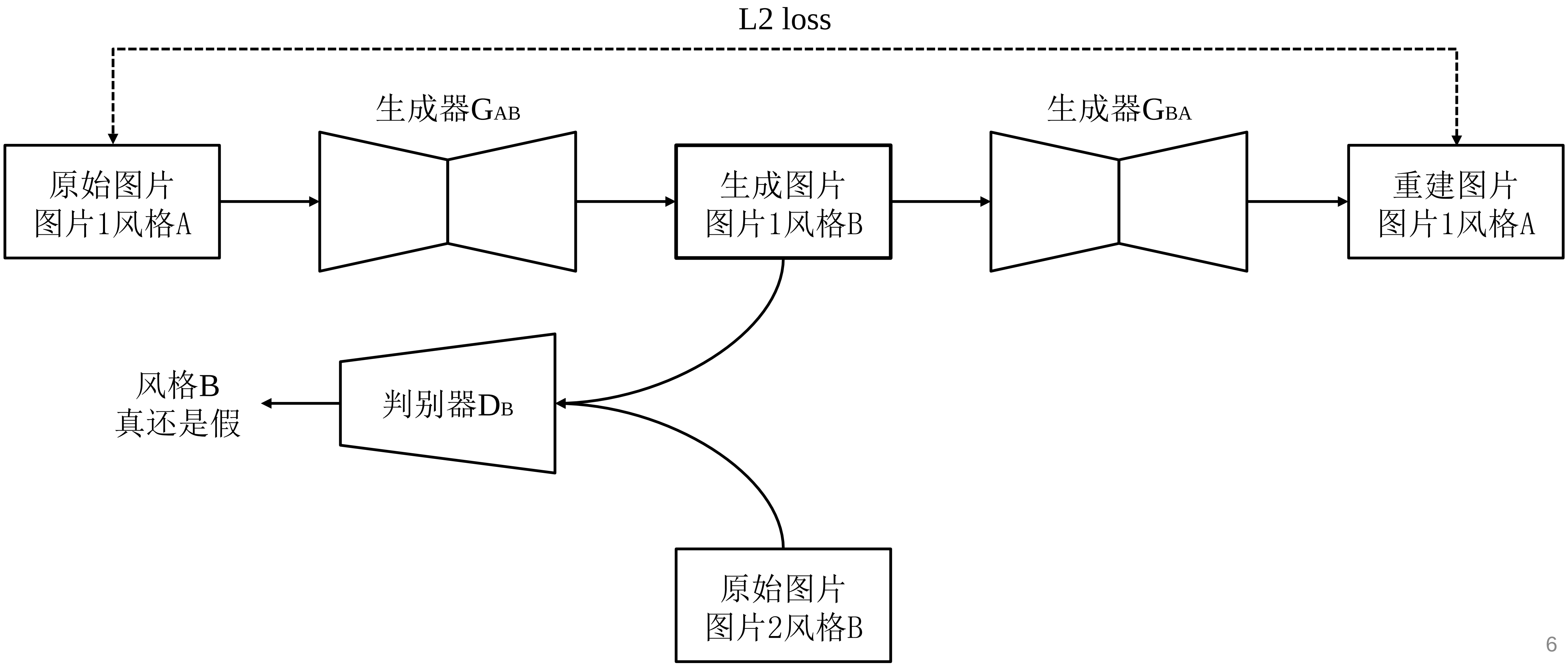
CycleGAN（A→B）



- 判别损失 $L_{GAN}(G_{AB}, D_B, A, B) = \mathbb{E}_{b\sim B}[\log D_B(b)] + \mathbb{E}_{a\sim A}[\log(1 - D_B(G_{AB}(a)))]$
- 生成损失 $L(G_{AB}, G_{BA}, A, B) = \mathbb{E}_{a\sim A}[||G_{BA}(G_{AB}(a)) - a||_1]$

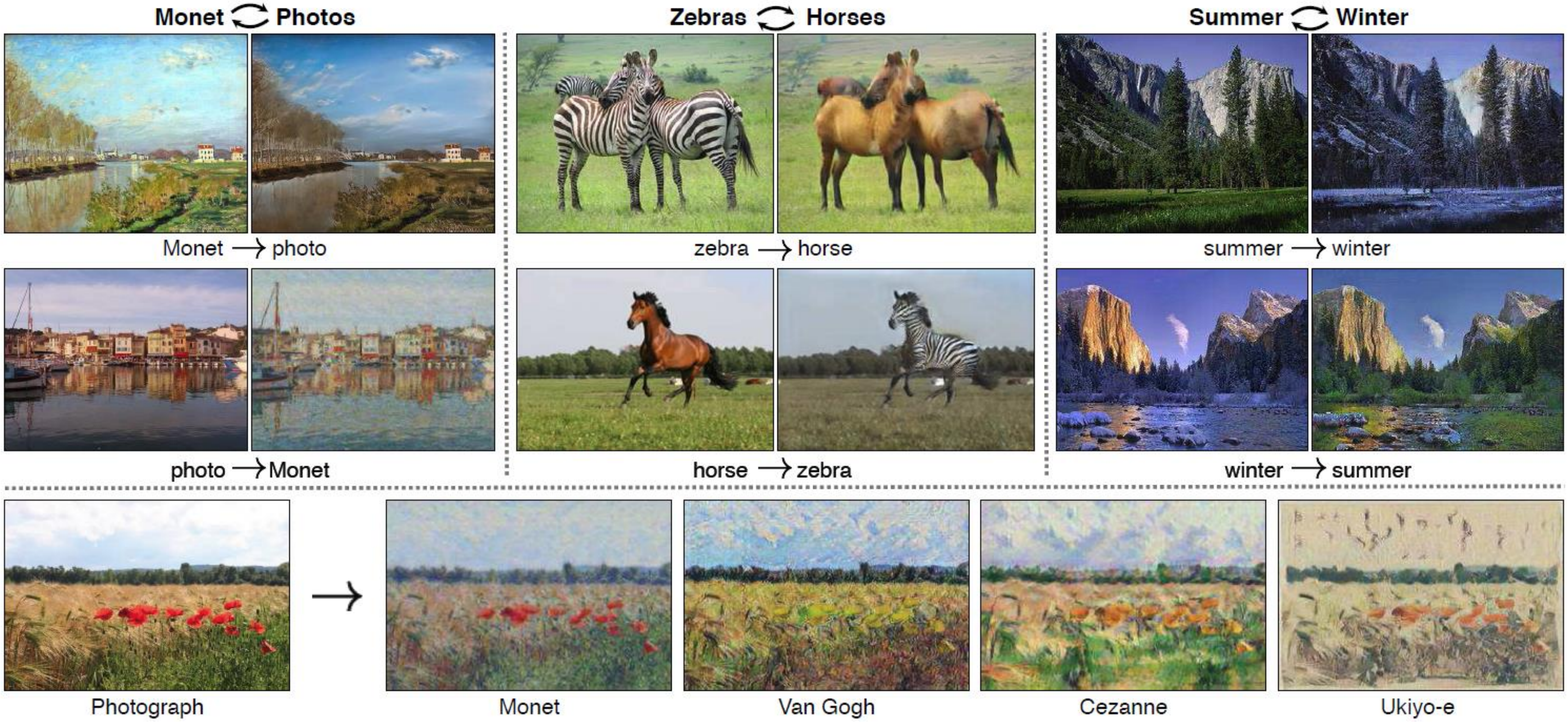
生成对抗网络

CycleGAN（A→B）



生成对抗网络

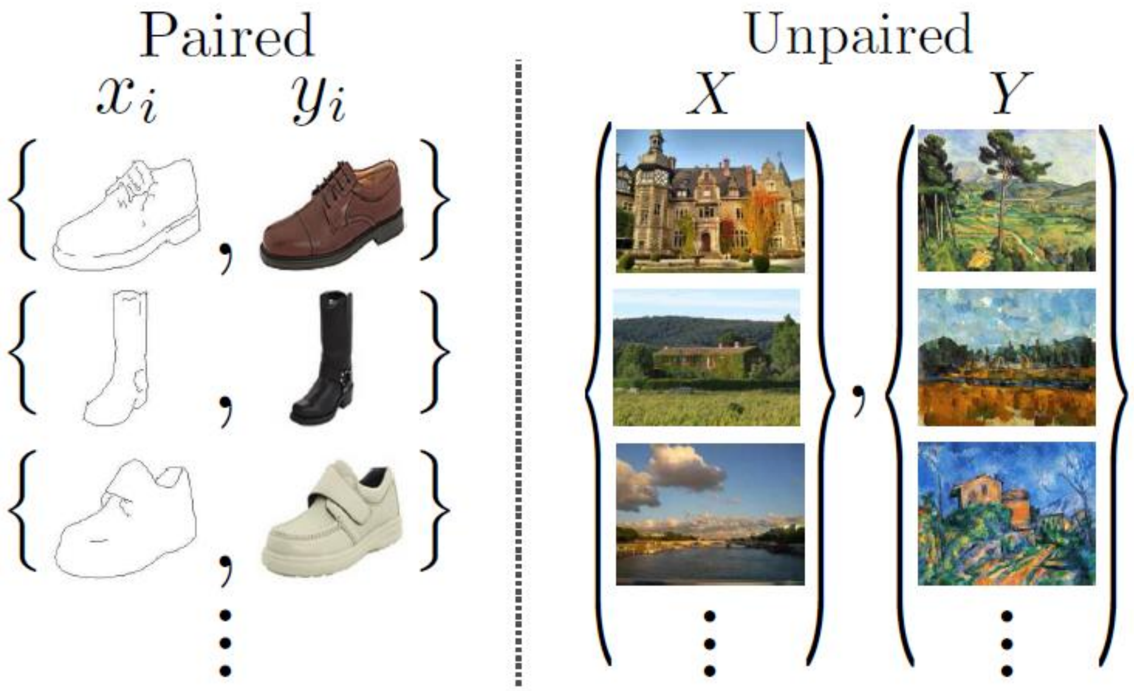
CycleGAN



生成对抗网络

常用的GAN方法

- GAN：无法控制，随机生成样本图像
- CGAN：可以给GAN进行条件约束生成图像
- Pix2pix：可以将A域和B域的成对图像进行转换
- CycleGAN：可以将A域和B域的任意图像进行转换



基于GAN的行人重识别

代表算法

- GAN
- CamStyle (CycleGAN)
- PTGAN
- SPGAN
- PNGAN

AI300学院

基于GAN的行人重识别

GAN+LSRO （第一篇）

- LSRO

$$q_{LSR}(k) = \begin{cases} \frac{\varepsilon}{K} & k \neq y \\ 1 - \varepsilon + \frac{\varepsilon}{K} & k = y \end{cases},$$

$$l_{LSR} = -(1-\varepsilon)\log(p(y)) - \frac{\varepsilon}{K}\sum_{k=1}^{K}\log(p(k)).$$

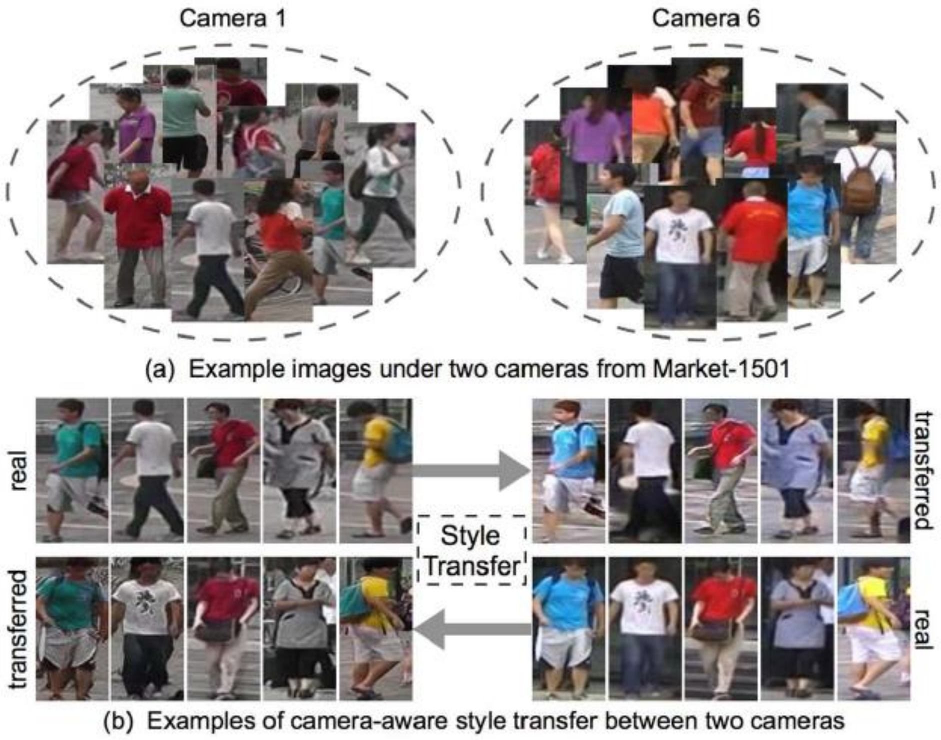
照片随机生成，ID信息不可靠

利用GAN网络随机生成行人图片，利用LSRO技术平滑ID标签，训练交叉熵损失

Z. Zheng et al., Unlabeled samples generated by GAN improve the person re-identification baseline in vitro, ICCV 2017.

基于GAN的行人重识别

CamStyle

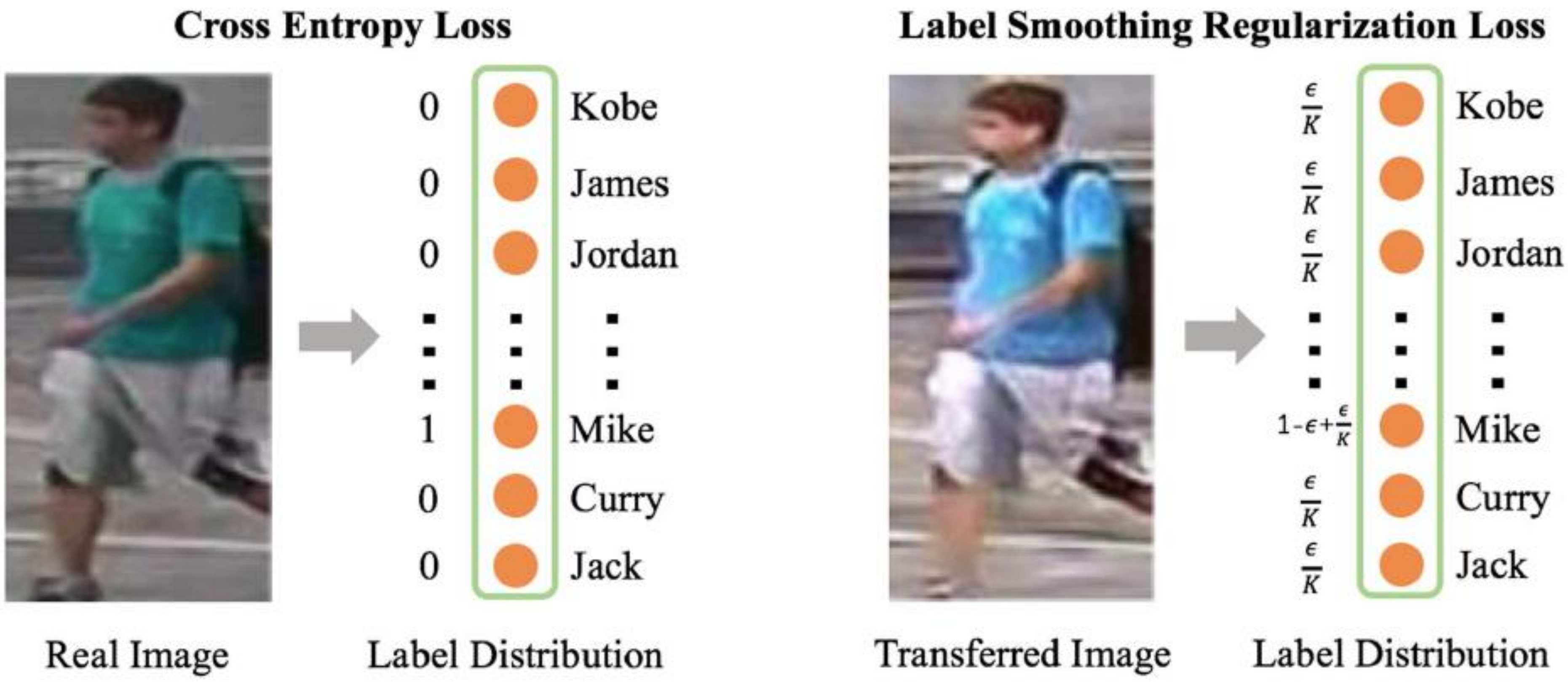


利用CycleGAN来实现任意两个相机之间的风格转换

Zhong Z, Zheng L, Zheng Z, et al. Camera style adaptation for person re-identication. In: Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). SALT LAKE CITY, UTAH, USA: IEEE, 2018. 5155-5166.

基于GAN的行人重识别

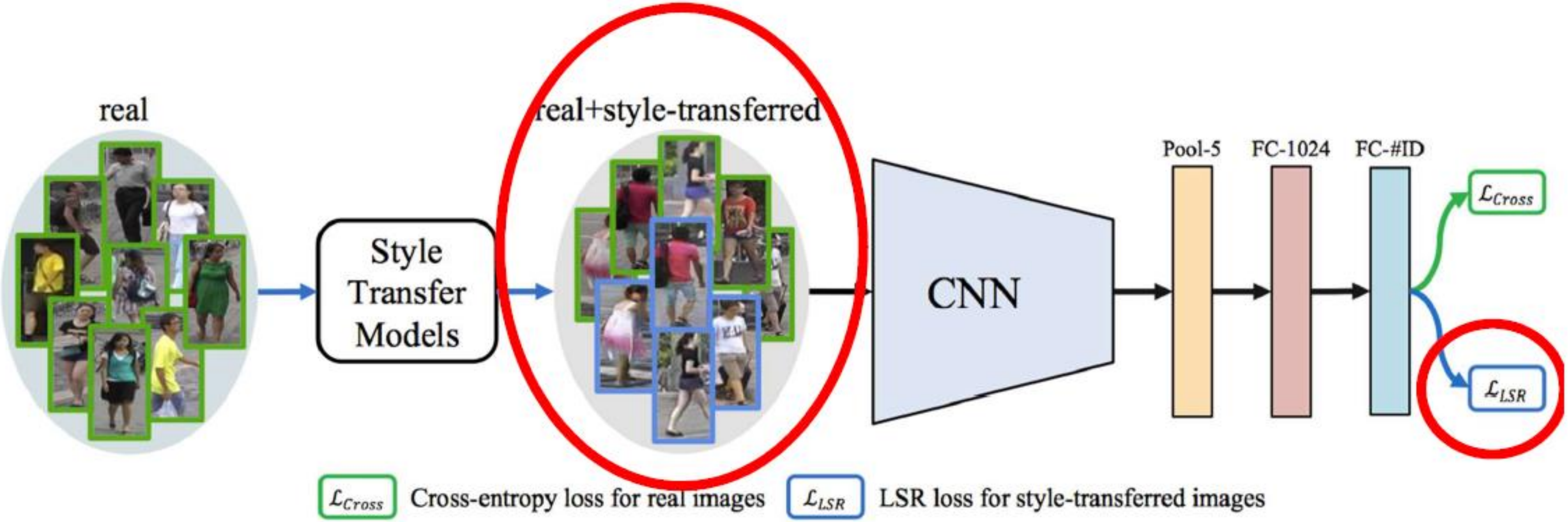
CamStyle



利用LSRO技术对标签进行平滑，如（0.01,0.01,0.9…，0.01）

基于GAN的行人重识别

CamStyle



原始样本计算ID损失，生成样本利用平滑标签计算交叉熵损失

基于GAN的行人重识别

PTGAN

不同场景下采集的数据存在明显的偏差

Wei L, Zhang S, Gao W, et al. Person transfer GAN to bridge domain gap for person re-identification[C]//Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2018: 79-88.

基于GAN的行人重识别

PTGAN

通过将A场景的图像生成B场景的风格，提升A数据集训练的模型在B场景的性能，A数据集需要标注信息，B数据集无需标注信息

- 利用PSPNet分割行人前景mask
- 利用CycleGAN的思想进行图像风格转换

$$\begin{aligned}\mathcal{L}_{Style} = & \mathcal{L}_{GAN}(G, D_B, A, B) \\ & + \mathcal{L}_{GAN}(\overline{G}, D_A, B, A) \\ & + \lambda_2 \mathcal{L}_{cyc}(G, \overline{G}),\end{aligned}$$

- 计算mask区域生成损失，保持行人前景尽可能不变

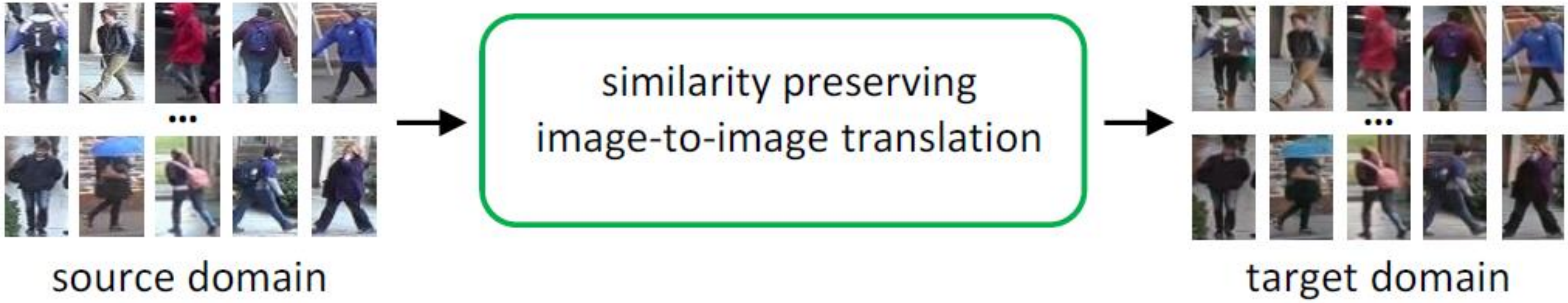
$$\begin{aligned}\mathcal{L}_{ID} = & \mathbb{E}_{a \sim p_{data}(a)}[||(G(a) - a) \odot M(a)||_2] \\ & + \mathbb{E}_{b \sim p_{data}(b)}[||(\overline{G}(b) - b) \odot M(b)||_2],\end{aligned}$$

- 联合风格损失与生成损失

$$\mathcal{L}_{PTGAN} = \mathcal{L}_{Style} + \lambda_1 \mathcal{L}_{ID},$$

基于GAN的行人重识别

SPGAN

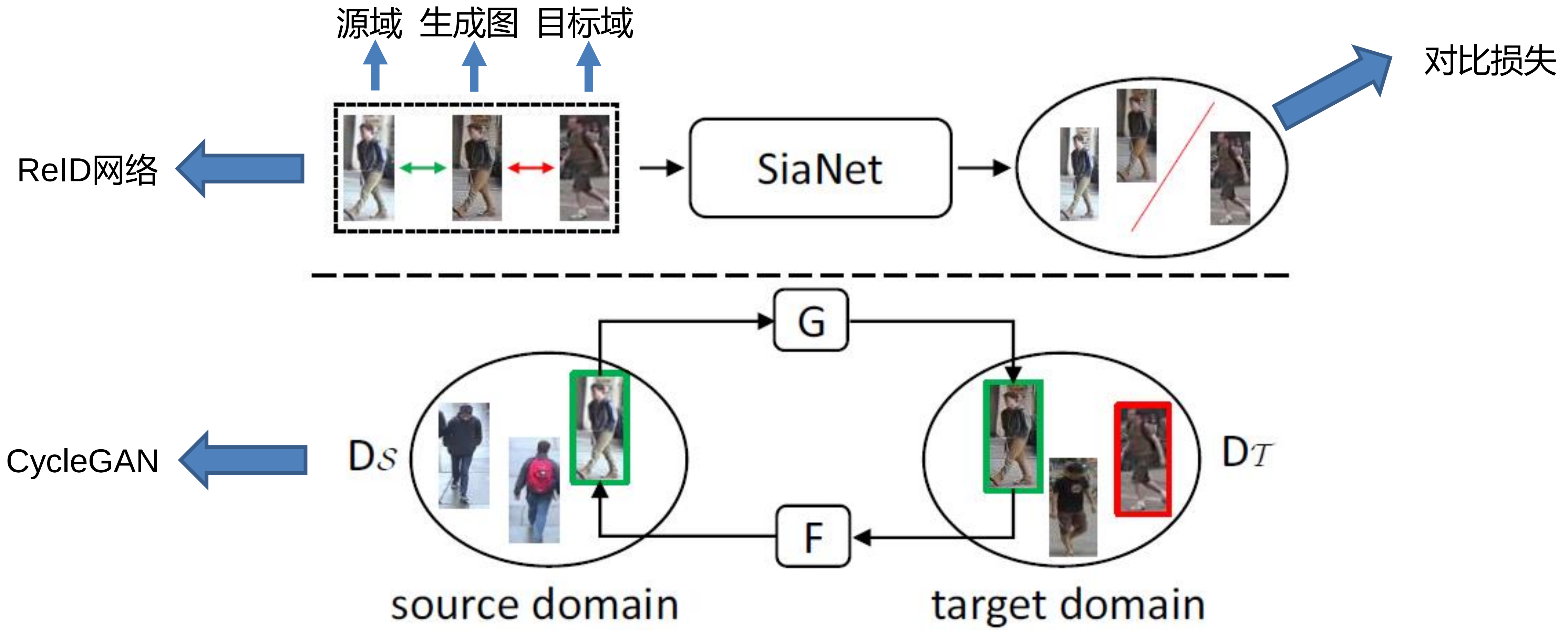


- 与PTGAN类似，利用source domain的数据生成target domain
- 解决不同场景下采集的数据间的明显偏差

Deng W, Zheng L, et al. Image-image domain adaptation with preserved self-similarity and domain-dissimilarity for person reidentification[C]//Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2018, 1(2): 6.

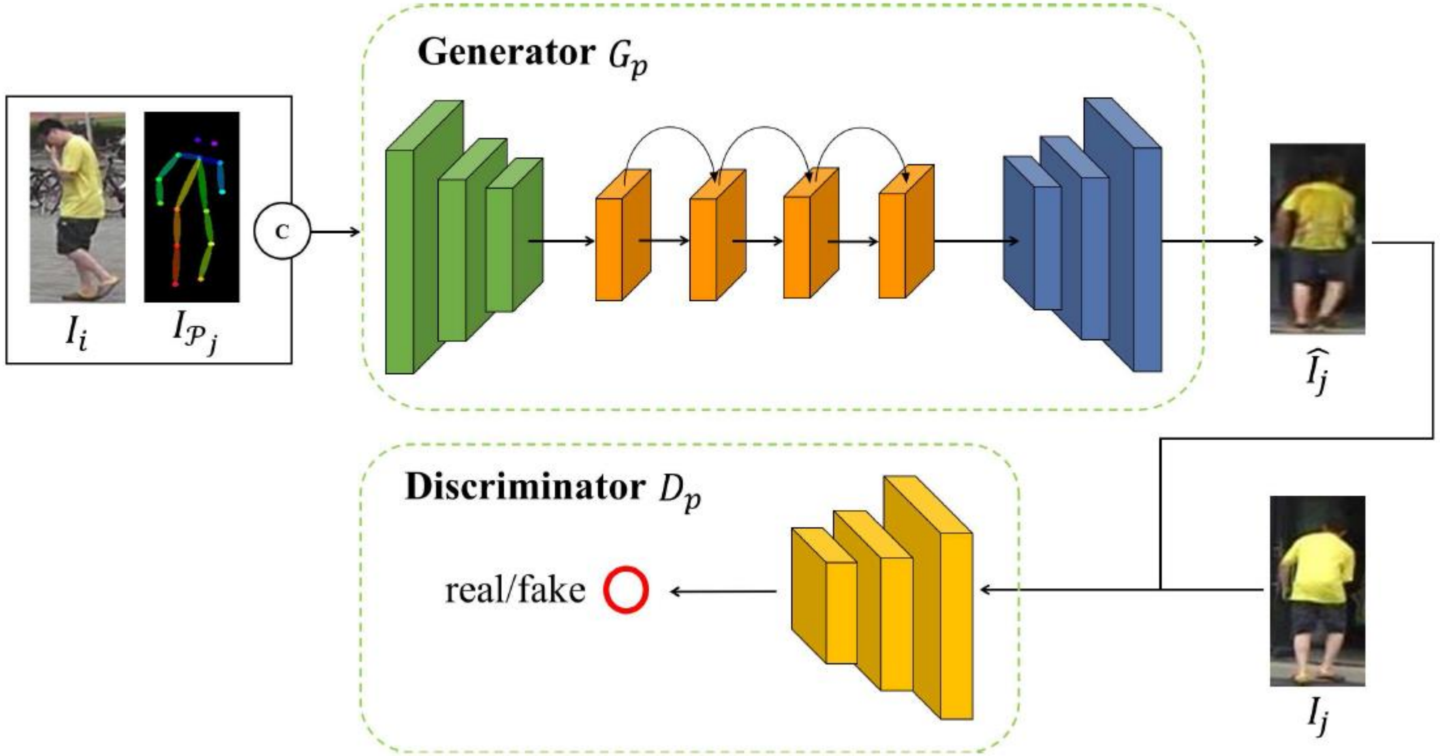
基于GAN的行人重识别

SPGAN



基于GAN的行人重识别

PNGAN

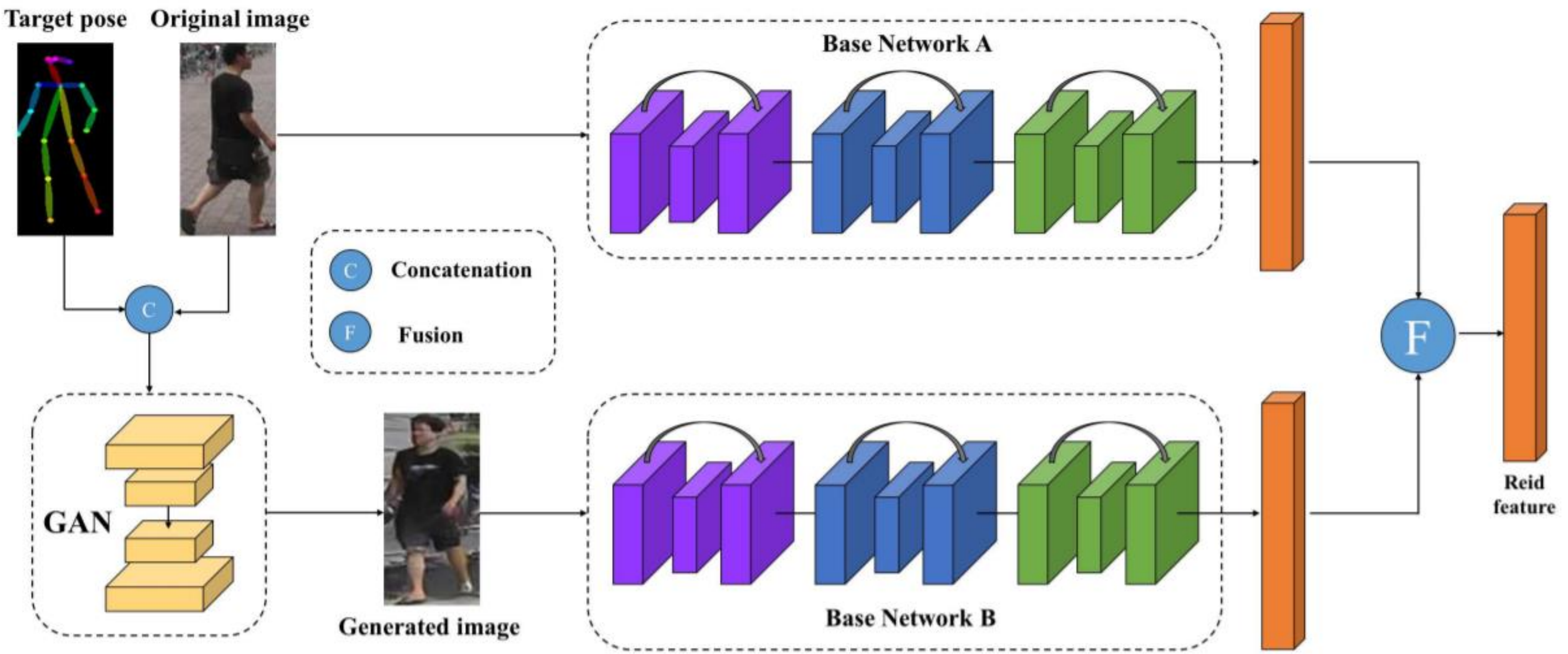


利用GAN来生成固定姿态样本

Qian X, Fu Y, Xiang T, et al. Pose-Normalized Image Generation for Person Re-identification[J]. arXiv preprint arXiv:1712.02225, 2017.

基于GAN的行人重识别

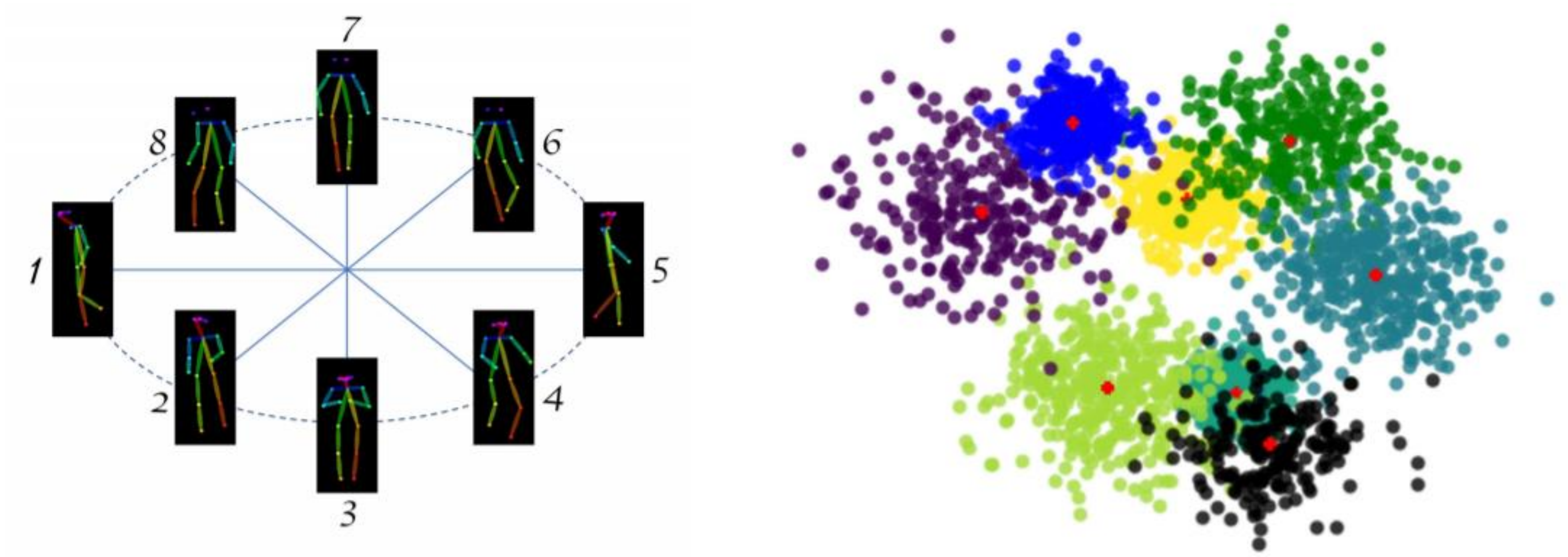
PNGAN



- 利用GAN生成目标姿态的样本
- 原图和生成图分别进入两个ReID网络
- 融合原图和生成图的特征作为最终特征，融合方式使用max池化

基于GAN的行人重识别

PNGAN



(a) Eight canonical poses on Market-1501 (b) t-SNE visualization of different poses.

- Inference阶段会生成8个标注姿态数据，加上原图共9个特征，之后融合9个特征。
- 涨2~3%

基于GAN的行人重识别

总结对比

算法	GAN	CycleGAN	PTGAN	SPGAN	PNGAN
基础	GAN	CycleGAN	CycleGAN	CycleGAN	InfoGAN
额外	标签平滑	标签平滑	前景分割	孪生网络	姿态估计
目标	数据增广	相机偏差	数据域偏差	数据域偏差	姿态偏差

课后思考

1. GAN在ReID的产品研发中可以发挥哪些作用?

2. GAN生成的图像包含的ID信息是否是可靠的?

欢迎关注AI300学院