



ANALYSIS REPORT OF ANOMALY DETECTION

汇报人：樊庆宇 时间：2021年2月



目录

CONTENTS

01

【背景介绍】

02

【研究方向】

03

【开源研究成果】

04

【研究难度汇总】

05

【研究计划】

AI在工业应用中的问题：

- 1. 训练样本中缺少缺陷/负样本。**在实际问题中，训练样本中的缺陷图像总是较少，因为事先很难收集大量的缺陷样本。因此，训练过程中的正样本和负样本的数量极不平衡，因此生成的模型可能不稳定甚至无效。在缺陷外观多变且不可预测的场景中，监督学习的检测方法通常无法达到所需的精度。
- 2. 手动标注代价高。**在实际的缺陷检测应用中，通常存在许多不同的缺陷，检测标准和质量指标往往不同。这需要手动标记大量训练样本以满足特定需求，这需要大量人力资源。

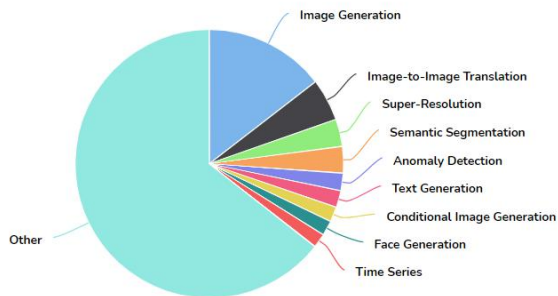
● 研究方向

异常检测模型：(Anomaly Detection, Novelty Detection, Outlier Detection, Forgery Detection, Out-of-distribution Detection)

● 无监督学习、AutoEncoder、GAN、矩阵因子分解

● 半监督学习、强化学习

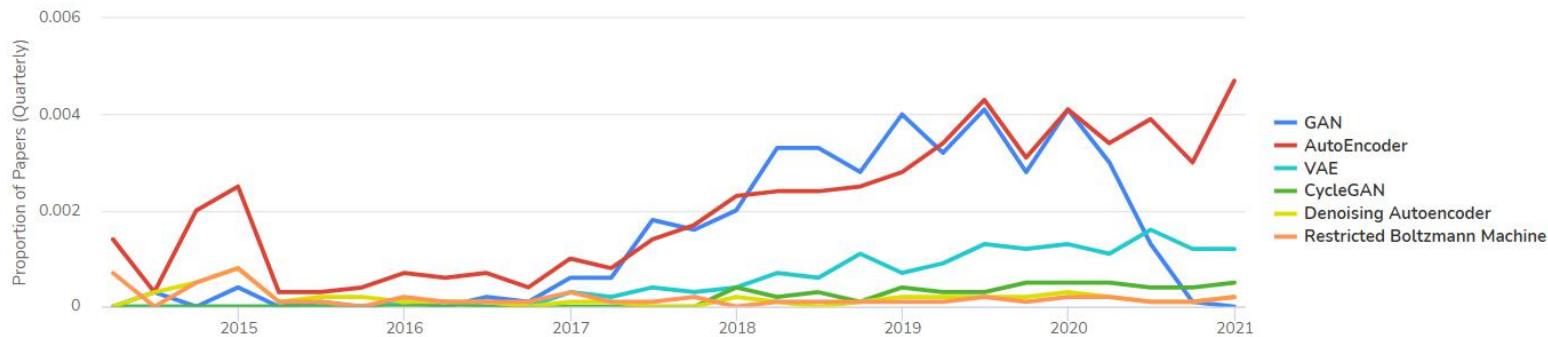
GAN方向研究方向投稿占比



任务	文件	分享
● 影像产生	137	14.54%
● 图像到图像翻译	48	5.10%
● 超分辨率	31	3.29%
● 语义分割	30	3.18%
● 异常检测	20	2.12%
● 文字产生	19	2.02%
● 条件图像生成	17	1.80%
● 人脸产生	17	1.80%
● 时间序列	16	1.70%

近年来异常点检测模型的投稿占比

随时间使用



1. MVTEC ANOMALY DETECTION DATASET 已开源工业标准数据集
(具一定的代表性)
2. GAN 和AutoEncoder开源代码

View		Detection AUROC		All models															
RANK	MODEL	DETECTION AUROC	SEGMENTATION AUROC	EXTRA TRAINING DATA	PAPER	CODE	RESULT	YEAR											
1	PaDiM	97.9	97.5	✓	PaDiM: a Patch Distribution Modeling Framework for Anomaly Detection and Localization	GitHub	Result	2020											
2	DifferNet	94.9		✓	Same Same But DifferNet: Semi-Supervised Defect Detection with Normalizing Flows	GitHub	Result	2020											
3	DFR	93.8	95.5	✓	DFR: Deep Feature Reconstruction for Unsupervised Anomaly Segmentation	GitHub	Result	2020											
4	CAVGA (weakly-supervised)	93		✓	Attention Guided Anomaly Localization in Images		Result	2019											
5	Patch-SVDD	92.1	95.7	✗	Patch SVDD: Patch-level SVDD for Anomaly Detection and Segmentation	GitHub	Result	2020											
6	RIAD	92.0		✗	Reconstruction by Inpainting for Visual Anomaly Detection	GitHub	Result	2020											
7	CAVGA	89		✗	Attention Guided Anomaly Localization in Images		Result	2019											
8	FCDD (unsupervised)	88	92	✗	Explainable Deep One-Class Classification	GitHub	Result	2020											
9	AE-SSIM	87		✗	MVTec AD -- A Comprehensive Real-World Dataset for Unsupervised Anomaly Detection	GitHub	Result	2019											

*best auc 97.9%
for Model PaDiM*



3. PaDiM的实验成果展示

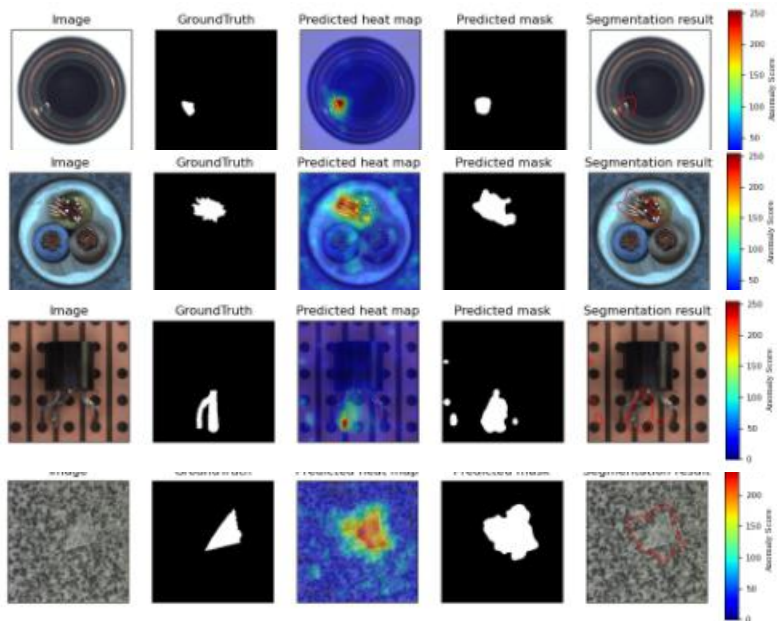
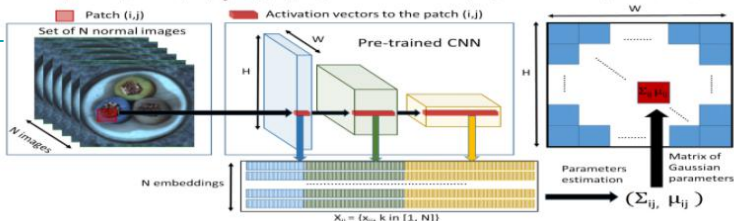


Fig. 2. For each image patch corresponding to position (i, j) in the largest CNN feature map, PaDiM learns the Gaussian parameters (μ_{ij}, Σ_{ij}) from the set of N training embedding vectors $X_{ij} = \{x_{ij}^k, k \in [1, N]\}$, computed from N different training images and three different pretrained CNN layers.



*be similar to ACF
for FPC*

*be similar to Coverlay
for FPC*



4. 近年来异常检测（AD）方向主要文章（2018年-2020年）

- [1] . Pidhorskyi S , Almohsen R , Adjero D A , et al. Generative Probabilistic Novelty Detection with Adversarial Autoencoders[J]. 2018.
- [2]. Abati D , Porrello A , Calderara S , et al. Latent Space Autoregression for Novelty Detection[J]. 2018.
- [3]. Mirrored Autoencoders with Simplex Interpolation for Unsupervised Anomaly Detection.pdf
- [4]. Yang J , Shi Y , Qi Z . DFR: Deep Feature Reconstruction for Unsupervised Anomaly Segmentation[J]. 2020.
- [5]. Yi J , Yoon S . Patch SVDD: Patch-level SVDD for Anomaly Detection and Segmentation[J]. 2020.
- [6]. MVTec AD ComprehensiveReal World Dataset for Unsupervised Anomaly.pdf



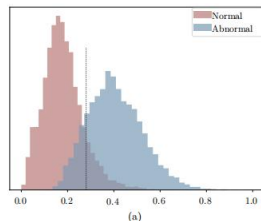
● 研究难度汇总

Abnormality Detection Issue

● 完备的数据集建立

从业务的角度建立完备的数据集供模型训练和验证使用

● 最优的检测阈值确定



● 小缺陷检测问题

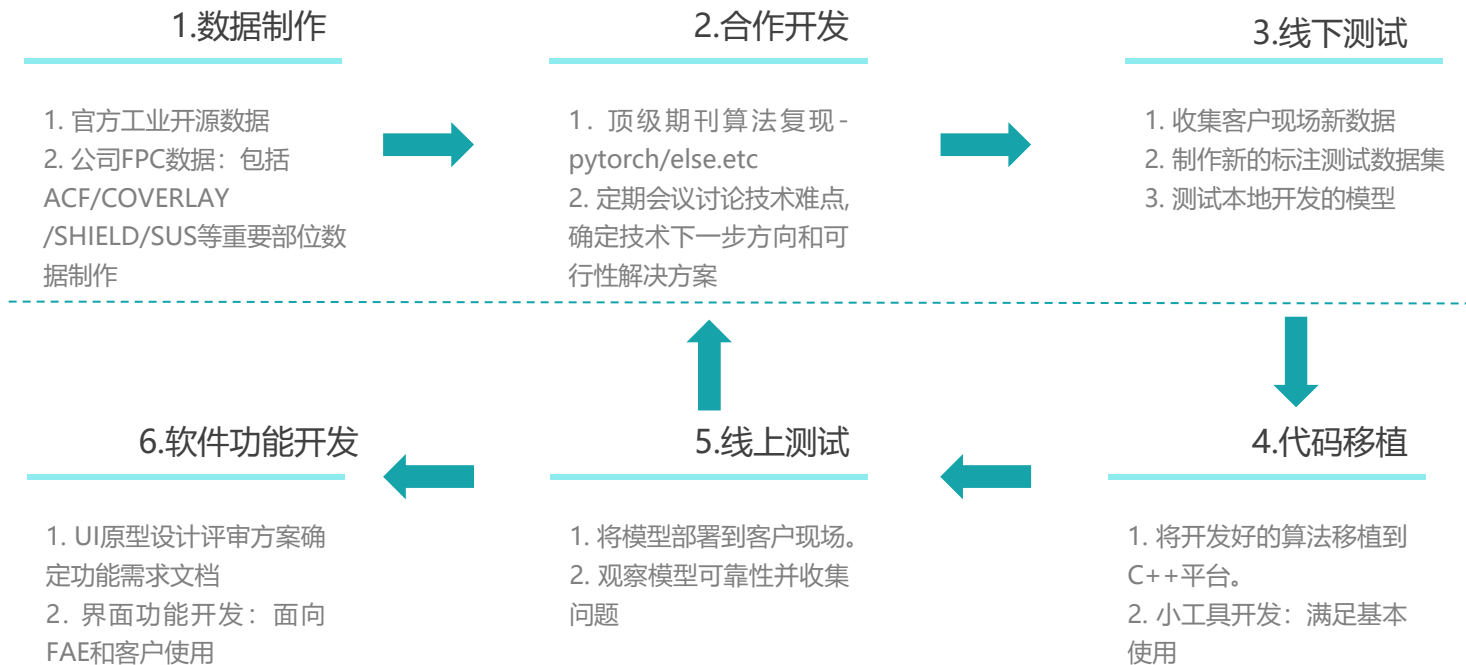
检测目标太小时可能会出现normal和anormal 数据无法区分

● 训练时间/检测时间/模型 显存占用大小

边缘计算：AI 工业生产部署



● 研究计划





THANK YOU!