

# 问题

基于深度学习的智能医学影像处理依赖大量的医学影像数据

受限于采集难度、伦理隐私等，公开的医学影像数据集数量少、数据量小

医学影像采集和标注十分困难

智能医学影像处理的许多研究面临数据样本不足的问题

# 研究思路

基于GAN的图像合成技术的发展展现了GAN强大的生成能力

基于GAN的合成医学影像可以缓解数据样本不足的问题

基于GAN的合成医学影像的现存问题：合成模式数量少、要求配准的训练数据、合成病灶不可控、合成数量有限制、合成生理结构不合理、合成质量评价不客观等

合成医学影像需要合成满足要求的病灶并具备对应病灶标签才有使用价值

多模态影像的合成需要确保模态之间的配准

以随机噪声为输入的图像合成方式难以合成合理的生理结构

输入病灶标签进行指导并通过采用单独的病灶处理器对合成影像的病灶标签信息进行还原来确保病灶的合成

通过多模态转换约束模态之间的配准

分阶段合成：先合成具有目标结构的线条轮廓的二值结构特征图

# 解决方案

常见的**病灶处理器**如语义分割模型、病种分类模型、病灶检测模型等可从合成影像还原对应的病灶标签输入，**指导病灶生成**

采用**CycleGAN**架构的模型可实现无监督的模态转换，用于**指导模态配准**

第二阶段：以合成的结构特征图作为输入，采用**ACGAN**结构的模型实现**多模态影像的合成**

第一阶段：以真实的结构特征图作为训练数据，采用**VAE和GAN**实现从正态分布随机噪声**合成结构特征图**

采用**Sobel边缘检测算子**从真实影像提取**结构特征图**用于结构特征图的合成训练

实现可控制病灶合成并产出病灶标签的配准的多模态医学影像的合成

# 评估

直接将合成数据与真实数据集进行相似度评估

间接评估合成医学影像的合成质量

进而验证合成病灶的有效性、多模态的配准情况和合成影像在病灶处理任务中的可用性

评估模型的处理能力

合成数据与真实数据按不同比例混合用于智能医学影像病灶处理任务的训练