

机器学习课程大作业

本项目使用SAM在公开的医疗影像数据集进行实验。

SAM的论文链接: <https://arxiv.org/abs/2304.02643>

SAM GitHub Code: <https://github.com/facebookresearch/segment-anything>

数据集介绍

使用CT数据集BTCV, 可以通过[链接](#)下载, 数据集共有30个CT影像, 其中24个用于训练, 6个用于测试。分割的目标包括13个腹部器官, 包括脾脏, 右肾, 左肾, 胆囊, 食管, 肝脏, 胃, 主动脉, 下腔静脉, 门脉及脾静脉, 胰腺, 右肾上腺, 左肾上腺。

任务描述

以下任务由易到难, 可依次完成。

1. 使用SAM的官方预训练模型在测试数据的二维切片上实现器官分割。
2. 对预训练模型的Decoder在训练数据上微调, 与之前的结果进行对比。
3. SAM在分割物体时并没有考虑类别, 思考如何使模型在分割器官时同时输出类别。模型可输出类别之后, 使用grid points作为prompt分割出测试数据上的各个器官, 并评估模型性能, 与现有的baseline比较。
4. 思考探究: SAM模型还可以如何应用在医疗图像分割任务中?

任务要求

1. 使用mDice指标评估模型的性能, 即对每个器官分别计算Dice之后取平均值。也可以使用更多指标, 但需说明指标的计算方法。
2. 对于任务1, 比较不同prompt (单点、多点、边界框) 的分割效果差异, 并写下你的发现。以下是一些prompt参考选取方法: 对于单点, 可以在ground truth mask中随机选取, 或者选取ground truth的中心点 (即内距离变换最大值处, the maximal value of the mask's interior distance transform); 对于多点, 可以在ground truth mask中随机选取, 或者其中一个点选在ground truth的中心处; 对于边界框, 可以使用ground truth的边界框, 或者较之略大的框。prompt的选取方法不作具体要求, 合理即可。
3. 对于任务2, 需写明模型微调时的训练策略以及学习率等必要参数。
4. 对于任务3, 一个可能的方法是在Decoder的mask query和iou query之外, 加入一个class query用来预测类别, 其他合理的做法行之有效即可。模型有分类功能之后, 可对测试集上某个病例的每个二维切片采用grid points作为prompt, 得到每个切片的分割结果后, 相同类别便可合成一个3D分割结果。
5. 对于任务4, 写下自己的思考, 也可以根据思考作一些实际的探究。此项为附加项, 思考与探究的结果将酌情计入项目的附加分。

项目成果

1. 实验报告。包括实验内容、实验结果、结论与分析、程序说明等。
2. 实验代码。