## 附件1

**同济大学专利申请商业计划书**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **专利名称** | | 一种基于多专家机制的前列腺癌肿瘤分期分类方法 | | | | |
| **所属领域** | | ■计算机软件 □交通运输工程 □现代农业科学 □新能源汽车  □铁道与城轨交通 □土木建筑工程 □电子信息 □环境工程  □新材料 □航天航空与力学 □机械工程 □生物医学  □其他 | | | | |
| **所属院系** | | 电子与信息工程学院 | | **申请日期** | 2025.04.8 | |
| **发明人** | | 倪张凯 | | **联系人** | 倪张凯 | |
| **联系人电话** | | 13646019080 | | **联系人邮箱** | zkni@tongji.edu.cn | |
| **校内发明人信息（表格内容不够可另附文件说明）** | | | | | | |
| 排名 | 姓名 | | 工号/学号 | 院系 | | 职务 |
| 1 | 倪张凯 | | 22134 | 计算机科学与技术学院 | | 副教授 |
| 2 | 朱俊泽 | | 2351114 | 计算机科学与技术学院 | | 本科实习生 |
| 3 | 肖润宇 | | 2332038 | 计算机科学与技术学院 | | 硕士研究生 |
| 4 | 王瀚漓 | | 10073 | 计算机科学与技术学院 | | 教授 |
| 5 |  | |  |  | |  |
| **校外发明人信息（表格内容不够可另附文件说明）** | | | | | | |
| 排名 | 姓名 | | 单位 | 职务 | | 联系方式（手机，邮箱） |
| 1 |  | |  |  | |  |
| 2 |  | |  |  | |  |
| 3 |  | |  |  | |  |
| 4 |  | |  |  | |  |
| 5 |  | |  |  | |  |
| **专利内容简述**  针对男性高发病情前列腺癌症，本专利提出了一种改进的检测方法，结合医学分割大模型 MedSAM 2 、nnUNet2++ 、deeplabv3 的先验知识，对超声视频进行分割，优化病灶区域的检测与标注。  具体来说，我们对一个前列腺超声影像视频分成若干个剪辑片段，片段等长，将这些片段分割为多个相等大小的块嵌入，输入我们设计的基于分割病灶的遮掩得分网络，之后把90%的块给遮掩掉，这90%的块就是得分前90%的块。将剩下的块输入视觉转换器的编码器后将原来遮掩的块添加进来输入视觉转换器解码器解码重建，通过重建损失来更新训练视觉转换器的编码器，通过采样损失来更新训练遮掩得分网络。  之后分类阶段，我们将遮掩得分网络冻结。对于一个前列腺超声影像视频，我们同样的策略切分等长的剪辑片段，将这些片段分割为多个等大小的块嵌入，通过遮掩得分网络，将前10%高分的块作为额外提示添加给特征，再输入视觉转换器，最后的特征去通过分类头进行分类。  利用此专利我们实现了基于自动遮掩重建的关键区域重建预训练和下游的关键区域额外提示微调。 | | | | | | |
| **市场概况分析（主要说明专利背景、转化方向与前景、现有技术情况以及本专利相对于现有技术的创新性、优越性、门槛所在）**  **1：专利背景**  前列腺癌症分期  **2：转化方向与前景**  医药公司，医疗机构与技术提供商  **3：现有技术情况**  利用积累的无标签数据通过遮掩重建的方式学习图像特征，再用少量有标签数据微调、对前列腺癌症做出诊断是AI for Medical的一个重要课题，在此过程中重建学习到的超声影像特征就和模型在下游微调中的能力强相关。要达到能够利用与实际诊断场景的程度，还存在以下问题：   1. ：通过重建学习到的特征有限，并且学习到的重建区域有很大范围和前列腺癌症超声影像的核心病灶区域无关，导致模型学习的图像特征有限。 2. ：现有模型未考虑到多医生采样之间的数据差异导致验证水平较差，无法达到医工落地的基本要求。   4：本专利创新优越性  本发明提出一种基于大模型先验知识的可泛化的遮掩重建的聚焦方法，其创新性总结如下：   1. ：专注重建机制：对于无标签的遮掩重建数据，我们基于三个大模型给出的分割内容设计了一个遮掩得分网络，该网络对图像区域遮掩给出评分，该评分聚焦于核心的病灶区域，迫使模型遮掩重建核心病灶区域学习该部分特征。 2. ：微调额外提示机制：本发明提出了一个基于重建预训练部分训练的遮掩得分网络的额外提示机制，该机制在下游微调时将图像中的重要区域的表征添加，辅助下游微调训练分类。 | | | | | | |
| **竞争和风险（项目可能出现的风险及拟采取的控制措施）** | | | | | | |
| **成果成熟度**  ☑实验室研制 □试生产 □小批量生产 □批量生产 □其他\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | |
| **投资说明（投资方式，增资[需求](http://www.marketing110.com/html/show-23-104-1.html" \t "_blank)：原因、数量、测算依据、时间、产出、周期）** | | | | | | |
| **合作企业情况（详细说明企业情况、合作进展、企业预期投入资金）**  上海市第十人民医院（同济十院）：480组病人影像数据  宁波市第二人民医院：41组病人影像数据  蚌埠市第一人民医院：30组病人影像数据  复旦大学附属中山医院：45组病人影像数据 | | | | | | |
| **希望实施方式（可多选）**  ☑技术开发 ☑技术转让 □技术咨询 □技术服务（包括培训、检测等）  □共建研发试验基地 □其他  **请对上述实施设想进行详细说明**  接受多种形式的合作，包括技术开发、技术转让以及共建研发试验基地等形式。投资方可以投资入股，我方负责进行技术研发，以确保本专利能够顺利投入商业应用。 | | | | | | |
| **可能对该成果感兴趣的公司或机构（可详细说明并附上相关联系人信息）**  复旦大学附属肿瘤医院、上海市质子重离子医院、浙江大学医学院附属第一医院、上海交通大学医学院附属瑞金医院北院、上海市第一人民医院、上海市第六人民医院、上海市第九人民医院 | | | | | | |
| **目前主要竞争公司或机构（可详细说明并附上相关联系人信息）** | | | | | | |