

“人工智能+医疗卫生”能力转型培训班主要教学内容

序号	主要教学内容	上课时间
第一讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ Python 语言：Python 环境搭建与运行；Python 基础知识（变量、容器、数据类型等）。 ■ PyTorch 框架：PyTorch 环境搭建；PyTorch 基础知识（面向对象编程、控制流、函数与面向对象、等）；PyTorch 实训（实例创建等）。 ■ PyTorch 面向对象模型构建：张量与 GPU（面向对象 API）；面向对象训练流程（封装与组合）。 ■ 教学目的：掌握 Python 语言和 PyTorch 框架的基本原理和操作，并为学习后续课程打下代码基础。 	6 月 3 日 6 月 7 日
第二讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 卫生健康数据概念：医疗健康元数据和元数据概念；数据元基本、属性、值域和应用模型）。 ■ 卫生健康数据：医疗健康数据类型与结构；国家和行业医疗健康信息标准体系与数据类标准。 ■ AI 数据准备：AI 模型训练与微调数据准备原理、方法与工具；结构化数据、本结构化数据和文本数据准备；数据准备的质量管理。 ■ 多模态数据基础知识和应用技术：医疗健康多模态数据分类；多模态数据的特征空间表示；多模态数据机器学习的主要技术。 ■ 教学目的：熟悉医疗健康领域数据基础知识和相关数据标准，掌握 AI 模型训练、微调、推理数据准备原理与基本方法。 	6 月 10 日 6 月 14 日
第三讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人工智能基本概念：人工智能发展历程、主要流派和范式；机器学习与深度学习、应用场合。 ■ 机器学习：机器学习基本概念；机器学习流程；评价标准；机器学习典型算法（分类与聚类）的应用示例和实操代码解释。 ■ 深度学习：神经网络基本概念；神经网络建模示例（包括训练数据集、模型搭建、训练、评估和可视化过程）。 ■ 模型部署：结合应用场景进行机器学习和深度学习的实验操作演示（4 项）。 ■ 教学目的：了解机器学习与深度学习的基础概念、典型算法、代码实践和实验操作，初步具备常用机器学习模型的开发与应用能力。熟悉深度学习神经网络，为后续的大语言模型课程学习做好准备。 	6 月 17 日 6 月 21 日
第四讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transformer 基本架构：输入层（词嵌入层与位置编码层）；编码器/解码器层（注意力层、残差连接与归一化层、前馈网络层）；输出层（线性层、Softmax 层）；Transformer 模型工作流程。 ■ Transformer 基本架构代码解读：包括词嵌入层、位置编码层、注意力层（编码器/解码器）、残差连接与归一化层、前馈网络层、输出线性层和 Softmax 层的代码解释。 ■ Transformer 架构进化：Transformer 架构演进历程；纯编码模型；纯解码模型。 ■ 教学目的：系统了解大语言模型核心架构 Transformer 的物理结构、数学原理和代码实现，奠定大语言模型开发应用的基础知识。 	6 月 24 日 6 月 28 日
第五讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 算力服务器：基于不同大语言模型（DeepSeek、Qwen 系列模型等）和应用场景的 CPU、内存、硬盘、电源与散热等的配置参数和方法。 	

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 算力卡：算力卡（以 GPU、NPU 卡为例）的主要技术参数、主流型号与适用场合；算力卡的类型、核芯、精度、显存容量、虚拟化等参数的选择与计算；国产算力卡的生态的适配原理和方法。 ■ 数据存储设备和数据库：AI 应用中涉及的关系型数据、文本数据、影像数据、向量数据、时序数据、特征数据、对象数据、图数据和缓存数据的原理与适用的存储设备；主流 AI 数据存储设备。 ■ 数据中心数据中心：AI 数据中心的机柜类型、UPS 供电、制冷、动环及安全监控等要求及配置。 ■ 教学目的：熟悉算力服务器、算力卡、AI 数据存储设备与数据库，以及 AI 数据中心等 AI 基础设施的类型、参数需求和配置方法。 	<p>7 月 1 日 7 月 5 日</p>
第六讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大语言模型选型与环境搭建：国内开源模型家族介绍与选型；环境搭建。 ■ 大语言模型高效推理框架：推理框架对比与使用；vLLM 模型下载、服务启动与 API 测试。 ■ 模型量化与外部工具连接：量化技术介绍；模型量化与部署操作； ■ 应用集成与开发框架：大语言模型本地部署界面 Open WebUI 介绍、深度集成和使用实操；LangChain、LangGraph 应用开发框架介绍和使用。 ■ 容器化部署与交付：容器技术基础；组合部署与编排；容器使用的问题和操作。 ■ 教学目的：通过学习能够进行大语言模型内部部署、性能配置和推理应用操作。 	<p>7 月 8 日 7 月 12 日</p>
第七讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大语言模型提示词工程：提示词原理与基本要素；提示词方法与设计；思维链、任务分解和少样本学习模式；提示词迭代、评估与优化；提示词注入防护。 ■ 大语言模型 RAG：RAG 原理、基本框架、核心组件与工具；文档处理、索引构建、向量化与嵌入模型；检索策略；检索生成与评估优化；RAG 医疗安全与合规。 ■ 大语言模型微调：微调基本概念与工作原理；微调数据、主流微调方法与工具；微调流程、评估与迭代。 ■ 提示词、RAG、微调应用的对比： ■ 教学目的：通过学习能够针对大语言模型特定任务，进行提示词、RAG 或微调操作。 	<p>7 月 15 日 7 月 19 日</p>
第八讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ AI 智能体概述：智能体的基本概念、功能特点以及应用技术。 ■ OpenClaw 应用及技术实现：OpenClaw 技术原理、主流开发框架、安装部署、MCP 接口技术以及应用实现。 ■ GitHub Copilot 应用及技术实现：GitHub Copilot 技术原理、安装部署以及实际应用。 ■ 医疗智能体的应用及技术实现：医疗应用场景的智能体开发的代码级实践；AI 智能体在医疗领域应用的发展方向。 ■ 教学目的：通过学习能够针对大语言模型特定任务，进行 AI 智能体的开发、部署和运行。 	<p>7 月 22 日 7 月 26 日</p>
第九讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大语言模型+医疗卫生应用实例及技术原理：实例 I ■ 教学目的：基于本课程的前期教学内容，详细介绍使用大语言模型的 	<p>7 月 29 日 8 月 2 日</p>

	电子病历生成应用场景的原理与技术。	
第十讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大语言模型+医疗卫生应用实例及技术原理：实例 II ■ 教学目的：基于本课程的前期教学内容，详细介绍使用大语言模型的临床诊疗辅助应用场景的原理与技术。 	8月5日 8月9日
第十一讲	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大语言模型+医疗卫生应用实例及技术原理：实例 III (AI 安全) ■ 教学目的：基于本课程的前期教学内容，详细介绍使用大语言模型的(待定)应用场景的原理与技术。 	8月12日 8月16日
结业	<ul style="list-style-type: none"> ■ 结业考试： ■ 培训班总结： 	8月16日