

针对多模态推荐的解耦提示引导混合专家动态蒸馏机制

吴李莅¹, 张仁民¹, 章滨¹, 张锦程³, 陈曦², 钱莹晶⁴

¹吉首大学通信与电子工程学院, 中国吉首市, 416000

²腾讯公司, 中国深圳市, 518057

³蚂蚁集团, 中国长沙市, 410000

⁴怀化学院电子信息工程学院, 中国怀化市, 418000

摘要: 多模态推荐旨在利用视觉和文本特征来丰富用户偏好建模。然而, 集成高维的预训练特征不可避免地引入了显著的计算开销。尽管知识蒸馏提供了一种有效的模型压缩策略, 但现有框架仍面临3个相互交织的挑战: 由低维投影引发的表示秩瓶颈、由共享融合空间导致的跨模态干扰以及在静态蒸馏温度下固有的优化不稳定性。为解决上述问题, 本文提出了一种带有动态温度调度机制的解耦提示引导混合专家框架——ProMoE-DTS。在非对称的师生架构中, 教师模型将感知模态的软提示作为语义锚点, 引导异构特征独立路由至参数互斥的专家网络中, 从而有效缓解跨模态冲突并打破秩瓶颈。为确保知识平稳传递, 本文设计了一个反馈驱动的动态温度调度器, 能够根据逐轮的训练误差信号自适应调节蒸馏强度。这种非对称设计将繁重的多模态计算完全限制在离线教师端, 使得在线部署的学生模型仅保留极其高效的纯标识符结构。在3个基准数据集上的大量实验表明, 相较于当前最先进的基线模型, ProMoE-DTS的Recall@20指标提升了2.24%–3.96%, 且仅需占用教师模型3.28%–3.55%的参数量。

关键词: 多模态推荐; 知识蒸馏; 提示微调; 混合专家系统; 动态温度调度

<https://doi.org/10.1631/ENG.ITEE.2026.0160>