

CTR

1 Background

- CTR使用的数据-as a table: multi-field categorical
- pipeline: 带有定义size的历史行为集; 特征工程 (特征归一化-连续特征离散化-特征哈希和索引)
- 二分类损失
- 模型的发展可以总结为特征工程复杂性和模型容量
 - 早期: 人工设计更好的特征+简单模型
 - 后来: 更复杂 (深度、网络结构) 模型设计出, 避免了人工特征工程
 - 近期趋势: 复杂模型+可学习的特征工程

2 Shallow to Deep

- Shallow: LR-POLY2-GBDT (无法并行)-FM-FFM (参数太多)-GBFM-HOFM-FwFM FM 枚举所有可能的特征组合, 减少了人工特征工程
- Deep: DNN/SNN (MLP+LR)-FNN-Wide&Deep-DeepCross Deep部分可以看作学习Wide部分的残差

single DNN很难高效的学习到高阶特征交互, 所以显示特征交互+MLP

★ 3 Feature Interaction

- 3.1 特征交互操作
 - Product Operators
 - PNN (IPNN, OPNN, 特征两两内积/外积)-NFM
 - Cross Network-Cross Network v2-CIN (任意阶的特征交互)
 - KPNN-PIN
 - Convolutional Operators CCPM-FGCNN (建模非邻接特征)-FGNN (看作全连接图GCN)
 - Attention Operators AFM (为每个特征交互pair计算atten score)-FIBINET (双线性函数学习特征交互)
自注意力: AutoInt-InterHAt

3.2 DNN在deepctr中的作用

- 单塔网络: 嵌入-特征交互-DNN-CTR 高效的捕获高阶特征交互, 但是低级特征交互在后续的DNN会消失 NFM-PIN
- 双塔网络: 嵌入-【特征交互|并行DNN】-CTR 并行 (Wide&Deep-DeepFM-DCN-DCN V2-xDeepFM-AutoInt+)
 - 特征交互层负责显式捕获低阶特征交互
 - DNN负责隐式捕获高阶特征交互
- DNN部分总是可以被看作是学习特征交互层的残余信号的补充来接近标签, 从而产生稳定的训练和提高的性能

设计用户行为建模函数, 从历史行为 (可以是近期history, 可以是与target相关的history) 中学习表示, 后续传入DNN (个人感觉就像一个field)

★ 4 User Behavior Modeling

- 4.1 Attention based Models DIN-DIEN (考虑不同兴趣时间演化)-BST (Transformer)-DSN (用户行为划分成多个session)
- 4.2 Memory Network based Models 适用于长序列行为 (atten也可以但是耗时): HPMN-UIE (多通道用户兴趣记忆网络)
- 4.3 Retrieval based Models
 - 4.1 4.2使用最近连续的行为, 捕获长序列中的复杂序列模式
 - UBR4CTR从序列中检索出最相关的小部分items; SIM (使用了局部敏感哈希)

★ 5 Automated Architecture Search

- 5.1 Embedding Dimension Search 对于不同的特征自适应自动搜索嵌入维度
 - hard select: NIS-ESAPN, 均使用RL, 设计reward、策略, 从可选的维度中选; DIS-PEP从连续维度选
 - soft select: AutoEmb-AutoDim
- 5.2 Feature Interaction Search AutoFIS (搜索重要的特征交互)-SIF、AutoFeature (搜索合适的特征交互函数)-AutoGroup (高阶特征组合、搜索一组特征进行交互-GumbelSoftmax)-BP-FIS (对于不同的用户 特征交互的重要性不同 贝叶斯生成模型)
- 5.3 Whole Architecture Search AutoCTR (演化算法搜索、提升效率)-AMER (搜索序列表示网络设计、其他特征的交互) (搜索空间、normalization, activation, and layer selection)

6 Summary and Future Prospects

- 现有发展: 特征交互、行为序列、auto搜索
- 挑战: 深度学习理论、表示学习 (多field分类数据的特征表示/预训练)、多模态数据学习、策略性的数据预处理 (使得数据预处理过程可学习)