

权 利 要 求

1、一种基于深度学习的推荐方法，其特征在于，包括：

分别获取目标用户的相关信息和目标物品的相关信息；所述相关信息包括用于描述与用户的操作相关的，或与被操作的物品相关的一个或多个信息；

分别利用集成模型中的至少两个子模型，基于所述目标用户的相关信息和所述目标物品的相关信息得到至少两个所述子模型对应的操作概率；所述操作概率用于表示基于一个子模型得到的所述目标用户操作所述目标物品的概率，所述集成模型包括至少两个子模型；

基于所述至少两个子模型对应的操作概率得到所述目标用户操作所述目标物品的目标概率；

基于所述目标概率为所述目标用户推荐所述目标物品。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述目标用户的相关信息包括：所述目标用户操作历史物品的历史信息，所述历史物品包括所述目标用户操作过的至少一个物品；

和/或，

所述目标物品的相关信息包括：所述目标物品被历史用户操作的历史信息，所述历史用户包括操作过所述目标物品的至少一个用户。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述分别利用集成模型中的至少两个子模型，基于所述目标用户的相关信息和所述目标物品的相关信息得到至少两个所述子模型对应的操作概率，包括：

利用所述子模型分别将所述目标用户的相关信息和所述目标物品的相关信息向量化，得到用户向量和物品向量；

基于所述用户向量和所述物品向量得到所述操作概率。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，基于所述用户向量和所述物品向量得到所述操作概率，包括：

计算所述用户向量与所述物品向量的点积得到操作值，基于所述操作值得到所述操作概率。

5、根据权利要求 1-4 任一所述的方法，其特征在于，基于所述至少两个子模型对应的操作概率得到所述目标用户操作所述目标物品的目标概率，包括：

分别计算所述操作概率与所述操作概率对应的子模型的模型权重值的乘积，每个所述模型权重值对应一个所述子模型；

将所述对应至少两个所述操作概率的乘积相加，得到所述目标用户操作所述目标物品的目标概率。

6、根据权利要求 1-5 任一所述的方法，其特征在于，基于所述目标概率为所述目标用户推荐所述目标物品，包括：

响应于所述目标概率大于或等于预设阈值，将所述目标概率对应的所述目标物品推荐给所述目标用户；

响应于所述目标概率小于所述预设阈值，不将所述目标概率对应的所述目标物品推荐

给所述目标用户。

7、根据权利要求 1-6 任一所述的方法，其特征在于，所述集成模型经过对至少两个子模型之间的关系进行训练获得。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述集成模型的训练方法，包括：

基于历史用户和历史物品训练所述集成模型，所述历史用户对所述历史物品操作的历史概率为已知的。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述基于历史用户和历史物品训练所述集成模型，包括：

基于所述历史用户和所述历史物品，建立对应所述历史用户和所述历史物品的历史向量；

利用集成模型对所述历史向量进行分解，获得至少一个样本用户向量和至少一个样本物品向量；

基于所述样本用户向量和所述样本物品向量获得预测概率；所述预测概率表示所述集成模型预测的所述历史用户操作所述历史物品的概率；

基于所述预测概率和所述历史概率训练所述集成模型。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述利用集成模型对所述历史向量进行分解，获得至少一个样本用户向量和至少一个样本物品向量，包括：

利用初始集成模型对所述历史向量进行分解，获得至少一个样本用户向量和至少一个样本物品向量，所述初始集成模型包括一个子模型。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，基于所述样本用户向量和所述样本物品向量获得预测概率，包括：

利用所述初始集成模型计算所述样本用户向量和所述样本物品向量的点积，得到对应所述历史用户点击所述历史物品的预测值，基于所述预测值得到预测概率。

12、根据权利要求 9-11 任一所述的方法，其特征在于，基于所述预测概率和所述历史概率训练所述集成模型，包括：

根据所述预测概率与所述历史概率的差值，为所述预测概率对应的所述历史用户和所述历史物品分配数据权重值；所述差值越大则所述数据权重值越大；

基于所述结合数据权重值的样本用户向量和样本物品向量迭代训练所述集成模型。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，基于所述结合数据权重值的样本用户向量和样本物品向量迭代训练集成模型，包括：

对初始集成模型增加一个子模型构成第一集成模型；

利用所述第一集成模型，结合所述数据权重值计算所述样本用户向量和所述样本物品向量的点积，得到对应所述历史用户点击所述历史物品的第一预测值，基于所述第一预测值得到第一预测概率；

迭代执行，根据所述第一预测概率与所述历史概率的第一差值，基于所述第一差值为所述第一集成模型中的至少两个所述子模型分配对应的模型权重值，并基于所述第一差值为所述第一预测概率对应的所述历史用户和所述历史物品分配第一数据权重值；

对所述第一集成模型增加一个子模型构成第二集成模型替代所述第一集成模型，将所述第二集成模型作为第一集成模型，利用所述第一集成模型，结合所述第一数据权重值计算所述样本用户向量和所述样本物品向量的点积，得到对应所述历史用户点击所述历史物品的第一预测值，基于所述第一预测值得到第一预测概率；直到满足预设收敛条件。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述满足预设收敛条件，包括：所述第一预测概率与所述历史概率的第一差值小于预设差值。

15、一种基于深度学习的推荐装置，其特征在于，包括：

信息获取单元，用于分别获取目标用户的相关信息和目标物品的相关信息；所述相关信息包括用于描述与用户的操作相关的，或与被操作的物品相关的一个或多个信息；

概率获取单元，用于分别利用集成模型中的至少两个子模型，基于所述目标用户的相关信息和所述目标物品的相关信息得到至少两个所述子模型对应的操作概率；所述操作概率用于表示基于一个子模型得到的所述目标用户操作所述目标物品的概率，所述集成模型包括至少两个子模型；

概率合成单元，用于基于所述至少两个子模型对应的操作概率得到所述目标用户操作所述目标物品的目标概率；

推荐单元，用于基于所述目标概率为所述目标用户推荐所述目标物品。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述目标用户的相关信息包括：所述目标用户操作历史物品的历史信息，所述历史物品包括所述目标用户操作过的至少一个物品；

和/或，

所述目标物品的相关信息包括：所述目标物品被历史用户操作的历史信息，所述历史用户包括操作过所述目标物品的至少一个用户。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的装置，其特征在于，所述概率获取单元，包括：

向量化模块，用于利用所述子模型分别将所述目标用户的相关信息和所述目标物品的相关信息向量化，得到用户向量和物品向量；

操作概率模块，用于基于所述用户向量和所述物品向量得到所述操作概率。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述操作概率模块，用于计算所述用户向量与所述物品向量的点积得到操作值，基于所述操作值得到所述操作概率。

19、根据权利要求 15-18 任一所述的装置，其特征在于，所述概率合成单元，用于分别计算所述操作概率与所述操作概率对应的子模型的模型权重值的乘积，每个所述模型权重值对应一个所述子模型；将所述对应至少两个所述操作概率的乘积相加，得到所述目标用户操作所述目标物品的目标概率。

20、根据权利要求 15-19 任一所述的装置，其特征在于，所述推荐单元，用于：

响应于所述目标概率大于或等于预设阈值，将所述目标概率对应的所述目标物品推荐给所述目标用户；

响应于所述目标概率小于所述预设阈值，不将所述目标概率对应的所述目标物品推荐给所述目标用户。

21、根据权利要求 15-20 任一所述的装置，其特征在于，所述集成模型经过对至少两个子模型之间的关系进行训练获得。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，还包括：

训练单元，用于基于历史用户和历史物品训练所述集成模型，所述历史用户对所述历史物品操作的历史概率为已知的。

23、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述训练单元，包括：

向量模块，用于基于所述历史用户和所述历史物品，建立对应所述历史用户和所述历史物品的历史向量；

分解模块，用于利用集成模型对所述历史向量进行分解，获得至少一个样本用户向量和至少一个样本物品向量；

概率预测模块，用于基于所述样本用户向量和所述样本物品向量获得预测概率；所述预测概率表示所述集成模型预测的所述历史用户操作所述历史物品的概率；

模型训练模块，用于基于所述预测概率和所述历史概率训练所述集成模型。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述分解模块，用于利用初始集成模型对所述历史向量进行分解，获得至少一个样本用户向量和至少一个样本物品向量，所述初始集成模型包括一个子模型。

25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述概率预测模块，用于利用所述初始集成模型计算所述样本用户向量和所述样本物品向量的点积，得到对应所述历史用户点击所述历史物品的预测值，基于所述预测值得到预测概率。

26、根据权利要求 23-25 任一所述的装置，其特征在于，所述模型训练模块，包括：

权重分配模块，用于根据所述预测概率与所述历史概率的差值，为所述预测概率对应的所述历史用户和所述历史物品分配数据权重值；所述差值越大则所述数据权重值越大；

迭代训练模块，用于基于所述结合数据权重值的样本用户向量和样本物品向量迭代训练所述集成模型。

27、根据权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述迭代训练模块，用于：

对初始集成模型增加一个子模型构成第一集成模型；

利用所述第一集成模型，结合所述数据权重值计算所述样本用户向量和所述样本物品向量的点积，得到对应所述历史用户点击所述历史物品的第一预测值，基于所述第一预测值得到第一预测概率；

迭代执行，根据所述第一预测概率与所述历史概率的第一差值，基于所述第一差值为所述第一集成模型中的至少两个所述子模型分配对应的模型权重值，并基于所述第一差值为所述第一预测概率对应的所述历史用户和所述历史物品分配第一数据权重值；

对所述第一集成模型增加一个子模型构成第二集成模型替代所述第一集成模型，将所述第二集成模型作为第一集成模型，利用所述第一集成模型，结合所述第一数据权重值计算所述样本用户向量和所述样本物品向量的点积，得到对应所述历史用户点击所述历史物品的第一预测值，基于所述第一预测值得到第一预测概率；直到满足预设收敛条件。

28、根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述满足预设收敛条件，包括：

所述第一预测概率与所述历史概率的第一差值小于预设差值。

29、一种电子设备，其特征在于，包括处理器，所述处理器包括权利要求 15 至 28 任意一项所述的基于深度学习的推荐装置。

30、一种电子设备，其特征在于，包括：存储器，用于存储可执行指令；

以及处理器，用于与所述存储器通信以执行所述可执行指令从而完成权利要求 1 至 14 任意一项所述的基于深度学习的推荐方法的操作。

31、一种计算机存储介质，用于存储计算机可读取的指令，其特征在于，所述指令被执行时实现权利要求 1 至 14 任意一项所述的基于深度学习的推荐方法的操作。

32、一种计算机程序，包括计算机可读代码，其特征在于，当所述计算机可读代码在设备上运行时，所述设备中的处理器执行用于实现权利要求 1 至 14 任意一项所述的基于深度学习的推荐方法的指令。