

DATAFUNCON

2020大数据 AI的最新技术实践



网易云音乐

音乐推荐中用户行为序列深度建模

章 鸢

网易云音乐 资深算法工程师





- 关于网易云音乐
- 召回体系探索
- 精排模型演化历程
- 音乐推荐场景AI思考




- 关于网易云音乐
- 召回体系探索
- 精排模型演化历程
- 音乐推荐场景AI思考


DATAFUNCON


2020大数据 AI的最新技术实践

评论(403889)  

评论区 推荐 最热 最新



柏松 M  主创说 >






2019年09月23日 37万 

关注

每天起床都会看一遍大家的评论，很开心能够得到大家的支持和认可 😊 大家有考研的，有工作的，有在努力学习的，也有在恋爱的 ❤️ 当然也有一些失落的 😞 不管哪种属于你，我都希望这首歌能够带给你们温暖和动力，努力认真面对这个美好的世界，大爱小爱都会有的，大家加油 🍊


[4972条回复 >](#)

乐评社区




每日推荐 歌单 排行榜 电台 私人FM


发现好歌单 [查看更多](#)



[VIP专享]一周新歌推荐



『后摇古韵』经典国风后摇



评论过万的英文歌与潜力股

精准推荐



欢迎所有
音乐“妄想”

FANTASY

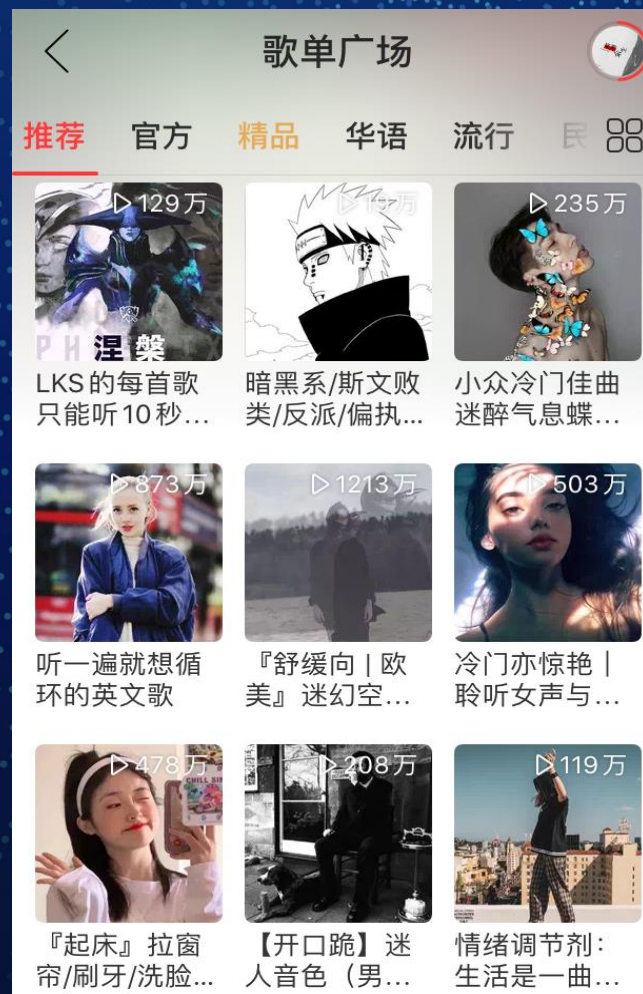
目前为止入驻网易音乐人
10万+
每年产出原创歌曲
2万+

[加入网易音乐人](#)

音乐人扶持

DATAFUNCON

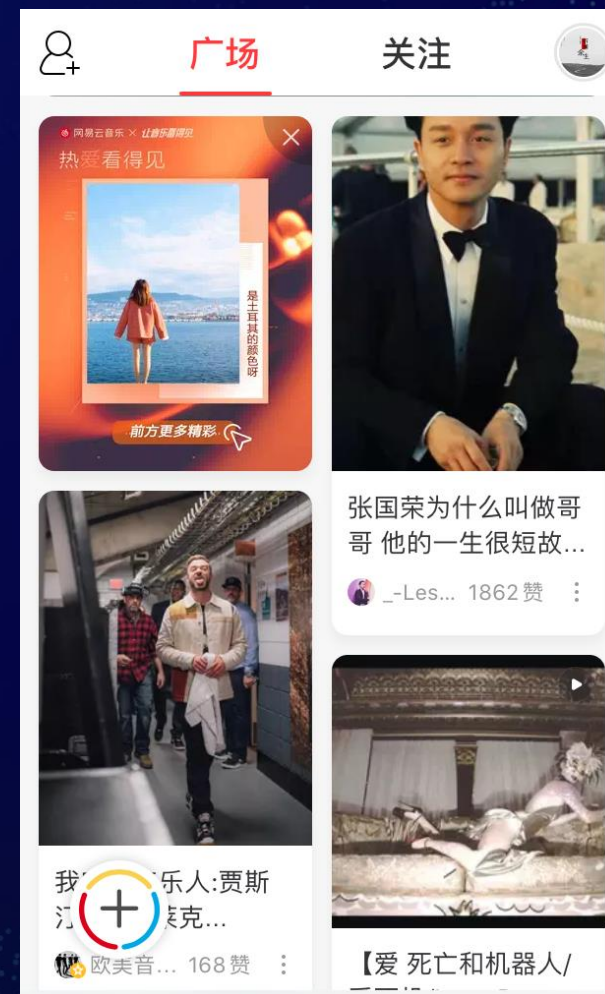
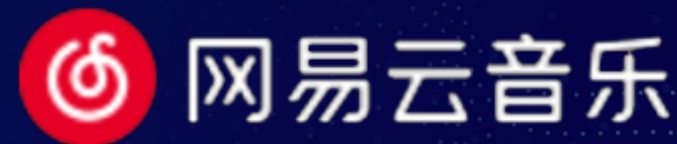
2020大数据 AI的最新技术实践



UGC歌单

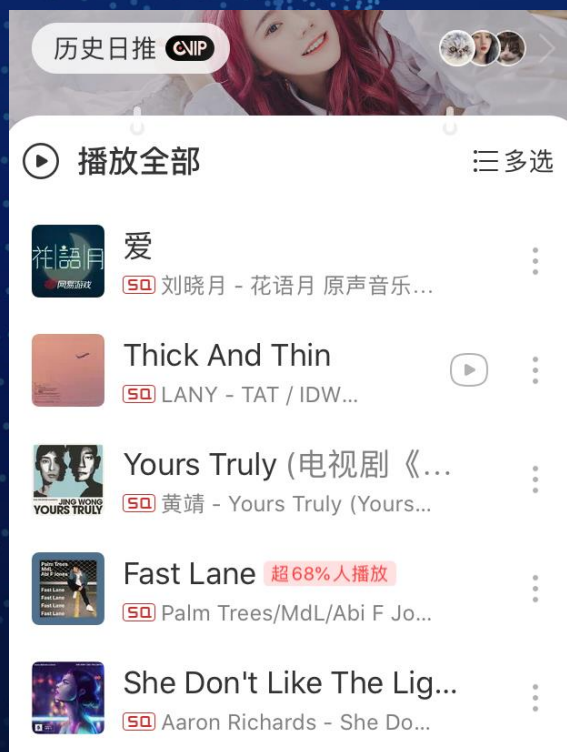


MGC歌单

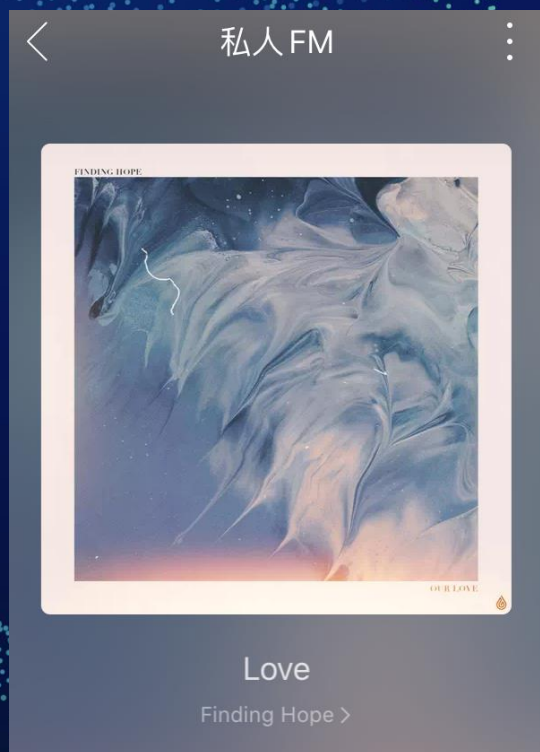


MLOG

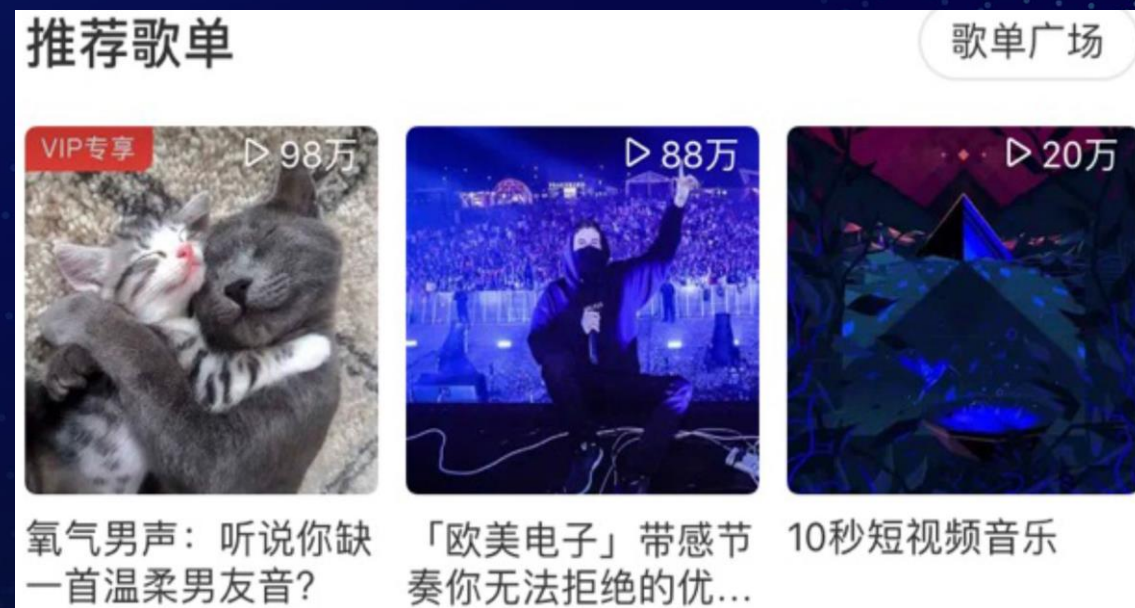
多形式推荐场景



每日推荐



私人FM



歌单推荐



音乐推荐 VS 电商推荐

相同点:

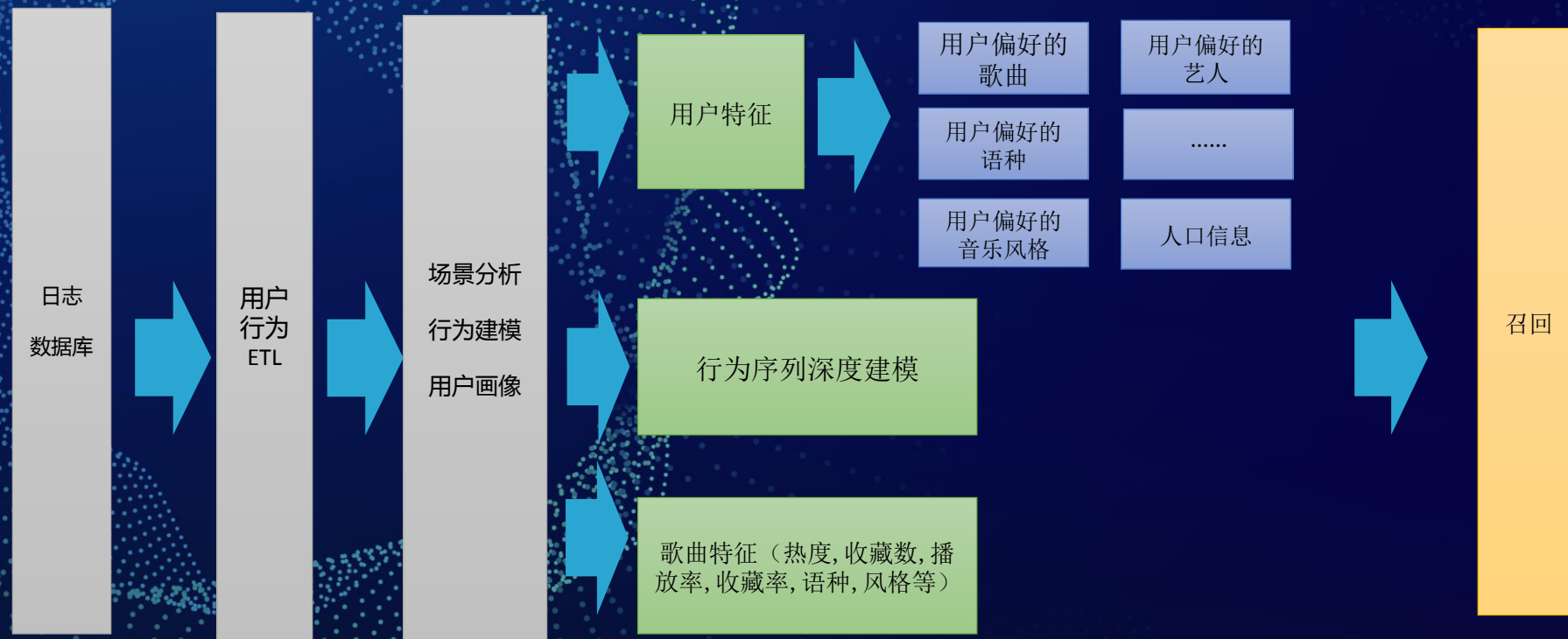
- 帮助用户更快速获取资源
- 以用户使用体验为导向

差异点:

- 音乐资源该如何理解?
- 可重复消费 VS 不可重复消费
- 消费一首歌曲时间成本远高于点击商品, 那用户消费行为是否有关联性?



- 关于网易云音乐
- 召回体系探索
- 精排模型演化历程
- 音乐推荐场景AI思考





思考：

- 1、用户的兴趣点在哪里能体现出来？
- 2、用户的兴趣是单一不变的吗？

解决方式：

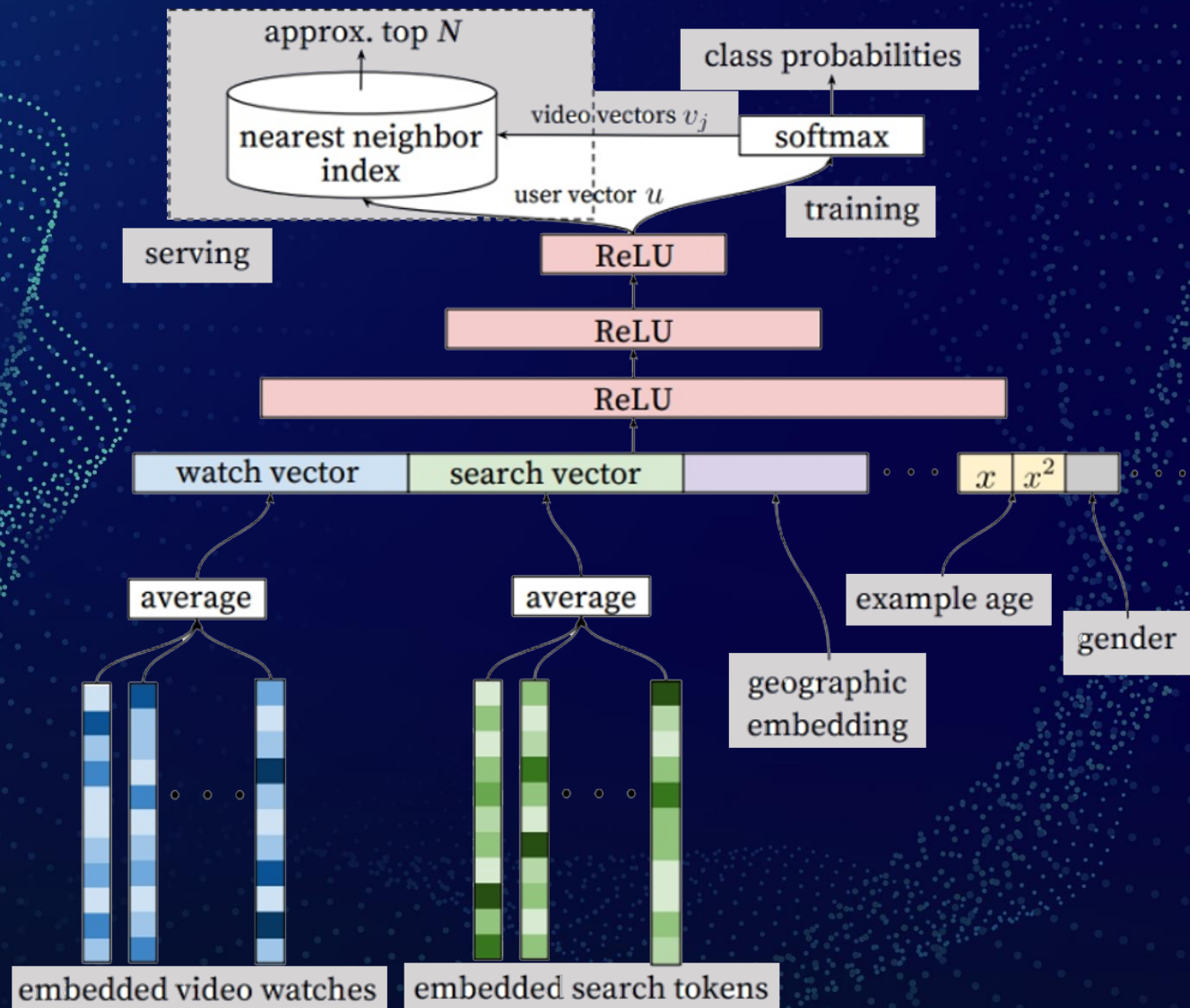
- 1、用户听歌记录反映用户的偏好
- 2、挖掘用户多方向的兴趣点，平衡长短期



1、实时兴趣向量建模

- 高效的在线召回引擎
- avg pooling->self attention
- 播放序列+点击序列

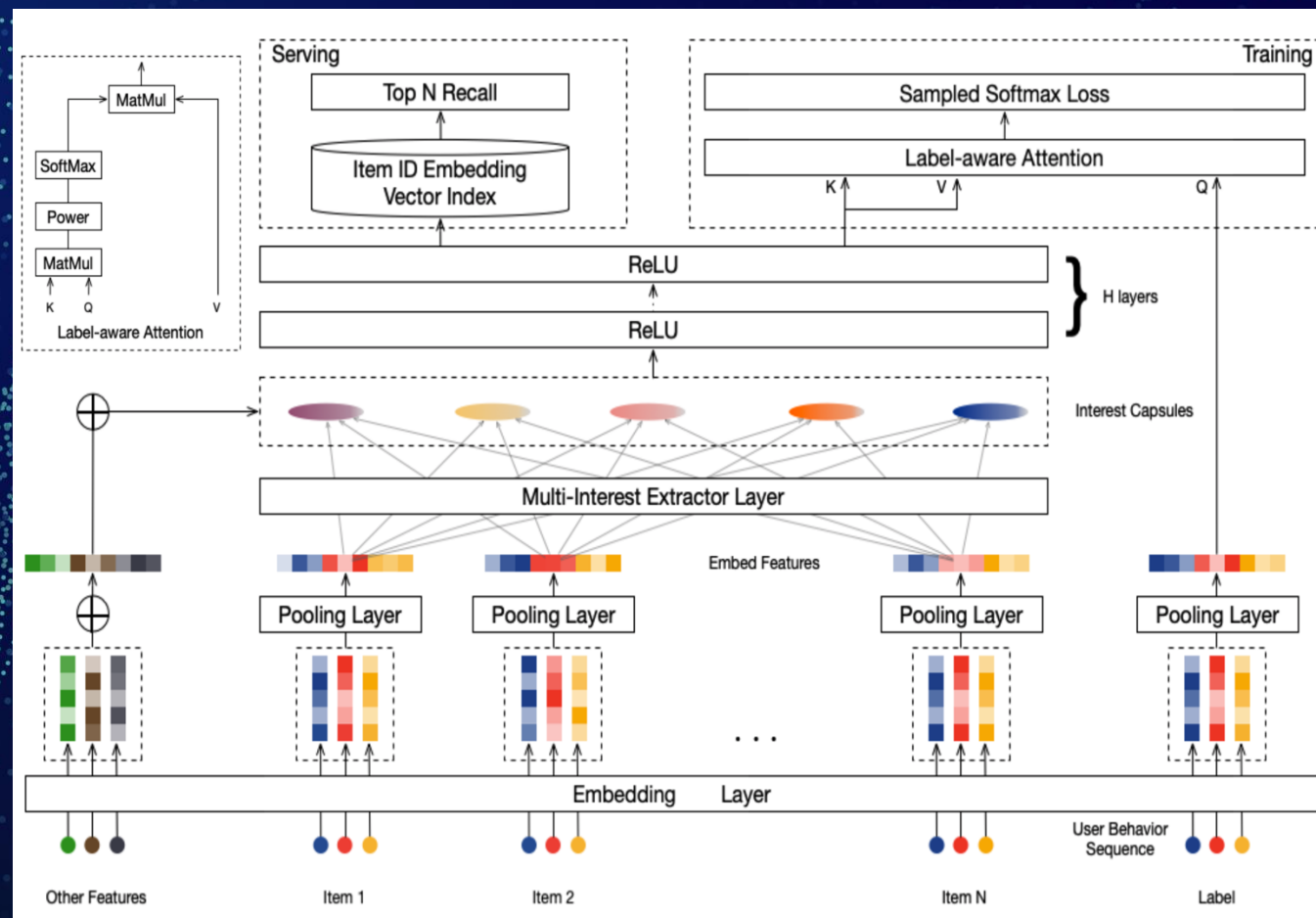
用户实时点击并播放了一个电子歌单，
能及时为该用户召回电子风格的歌曲



2、动态多兴趣建模

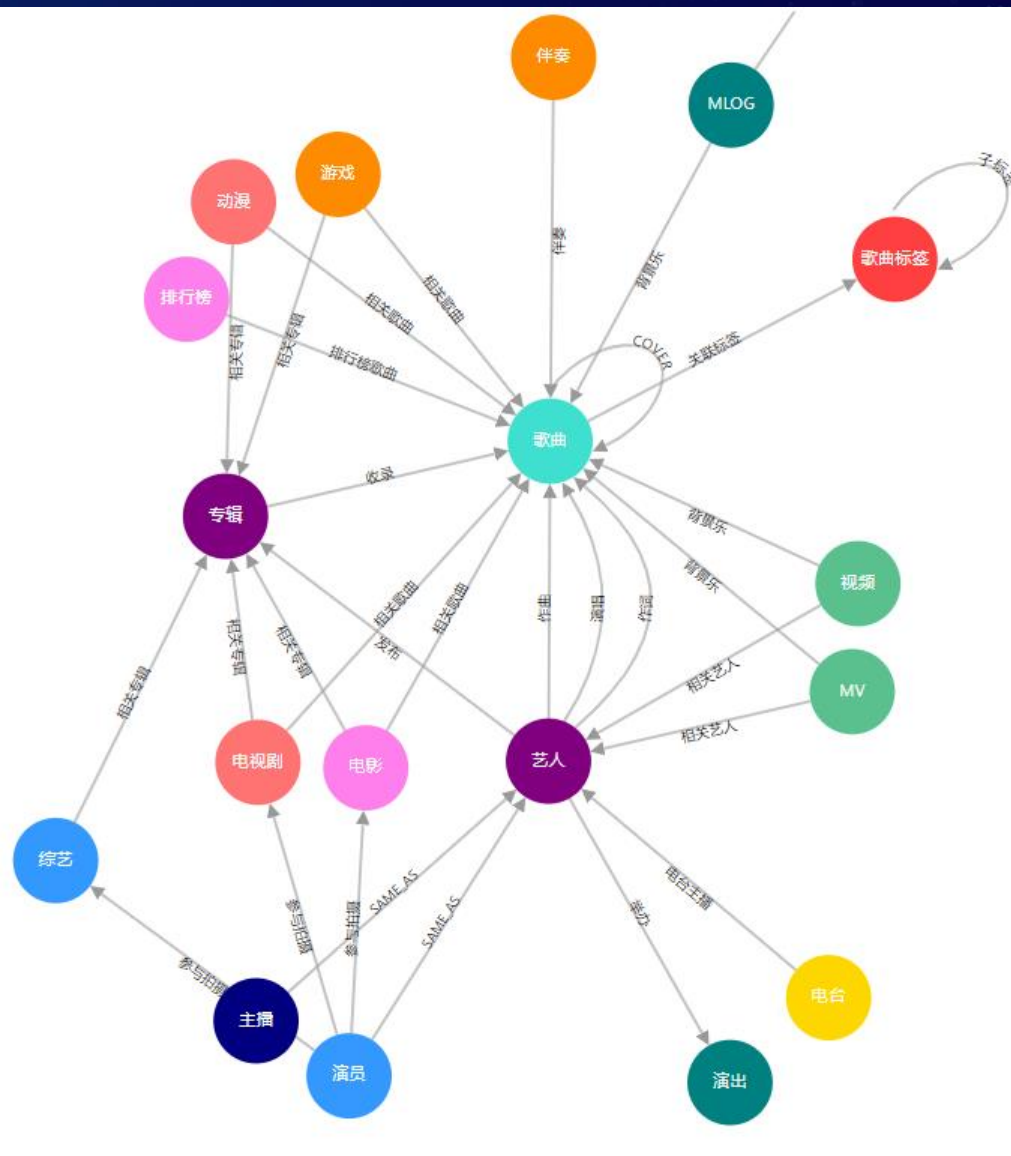
- 行为Sequence->兴趣Capsule
- 动态兴趣数
- Label-aware Attention

对于口味丰富的用户，能聚类出多个兴趣点，如粤语歌曲、英伦摇滚、欧美电子等，从各点出发召回用户兴趣歌曲



- 建立音乐数据中不同实体间的关系
- 每条知识表示为一个主谓宾三元组

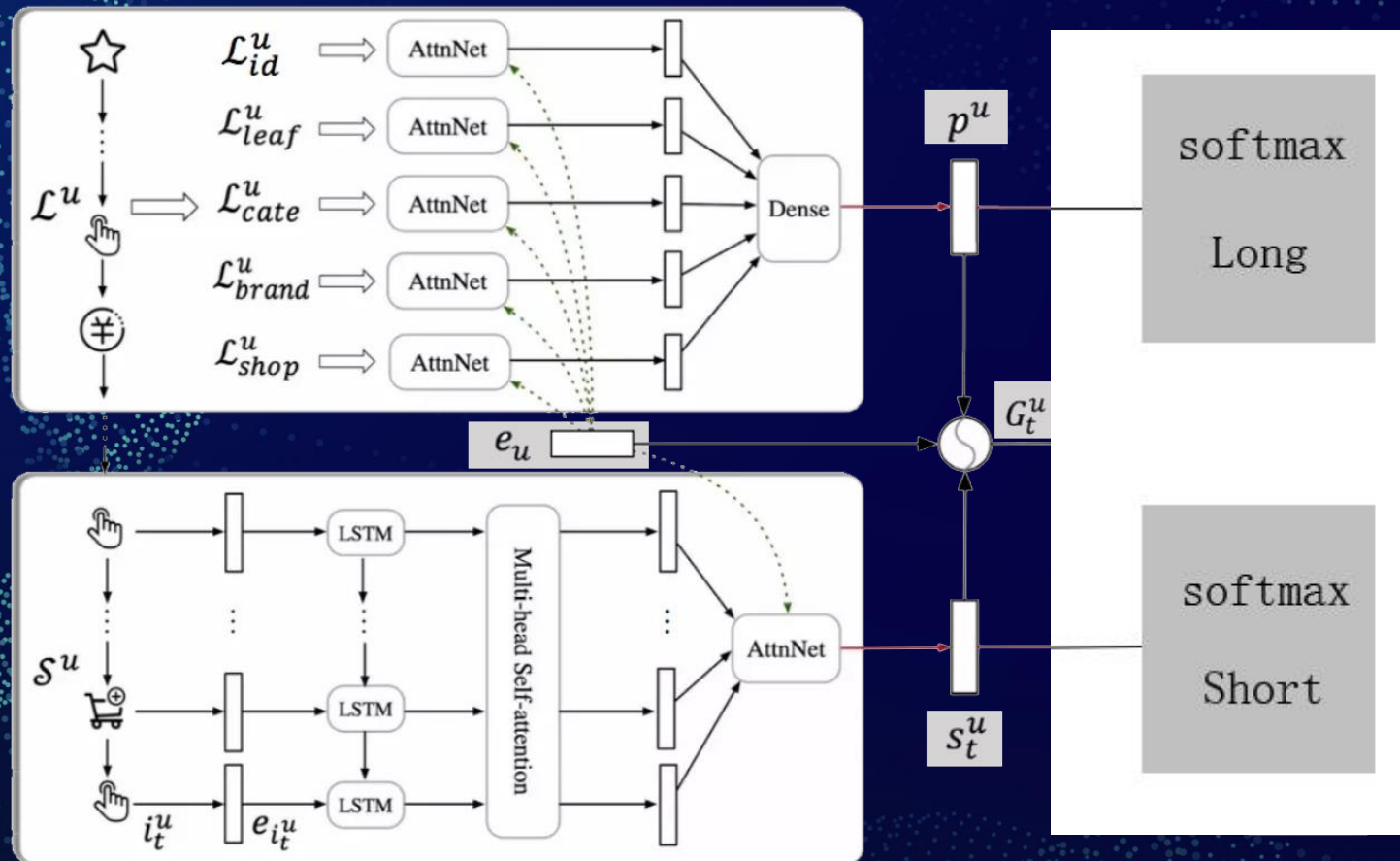
通过逐渐完善的音乐知识图谱，我们可以得到不同实体之间一步、二步甚至多步的关系，例如表面看似毫不相干的艺人，因为给同一个电视剧演唱OST形成关联关系。



4、长短期兴趣挖掘

- 长短兴趣空间
- 信息上浮
- Wide特征

用户远期的听歌记录，表示该用户过去这些偏好，而音乐一直能给用户传递情感，故远期偏好是值得关注的点

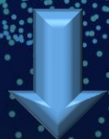


Q：音乐推荐为什么需要多路融合召回？

A：音乐的本质是情感的寄托


歌曲的多样性：

 语种	华语 欧美 日语 韩语 粤语
 风格	流行 摇滚 民谣 电子 舞曲 说唱 轻音乐 爵士 乡村 R&B/Soul 古典 民族 英伦 金属 朋克 蓝调 雷鬼 世界音乐 拉丁 New Age 古风 后摇 Bossa Nova
 场景	清晨 夜晚 学习 工作 午休 下午茶 地铁 驾车 运动 旅行 散步 酒吧
 情感	怀旧 清新 浪漫 伤感 治愈 放松 孤独 感动 兴奋 快乐 安静 思念
 主题	综艺 影视原声 ACG 儿童 校园 游戏 70后 80后 90后 网络歌曲 KTV 经典 翻唱 吉他 钢琴 器乐 榜单 00后




不同维度的偏好挖掘


用户的情感延续：




Silenc_sun CNIP：这位法国大佬可以说是流行EDM圈的长期失踪人口了，带回来一首Hybrid Trap，drop的贝斯音色听感有点似曾相识，让人不禁想是不是有Bass音乐界的好友相助。anyway，回归是好的，跟着🐼哥摇会儿栏杆吧。



失踪美少女：我是大三的一名忙于各种考试迷茫于未来如何选择的学生，现在正在刷教资的卷子，愿我明天一天的教师资格证考试顺利通过，也愿看到这个评论的你，遇到的所有事，都拥有最满意的结果。



Veni- CNIP：高三的时候一直单曲循环这首歌给自己加油，时间太快，要考研了，还是回到最爱的Eason这里循环。



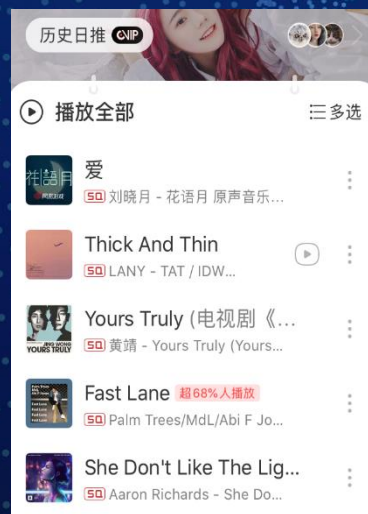
Moonusun CNIP：第一次评论，这首歌对我太有意义了。去年考研一年的时光，是这颗最亮的星陪我走过的。记得无数次下自习的夜晚，踩着单车，耳朵里塞着耳机，大吼着这首歌。如今我坐在我梦想的学府里写评论，我想告诉大家，越努力越幸运，这是真的



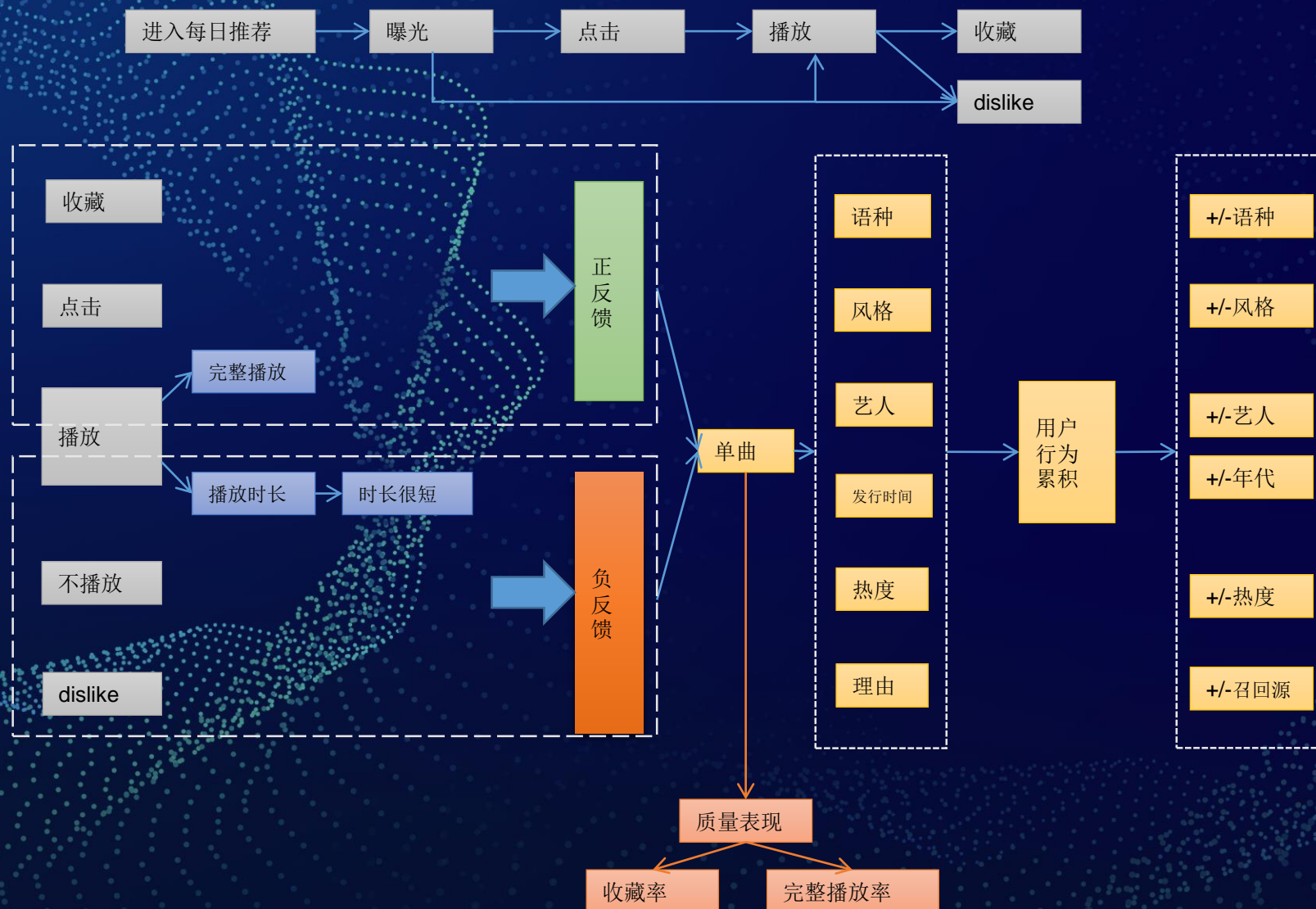
长期的情感表达



- 关于网易云音乐
- 召回体系探索
- **精排模型演化历程**
- 音乐推荐场景AI思考



每日推荐

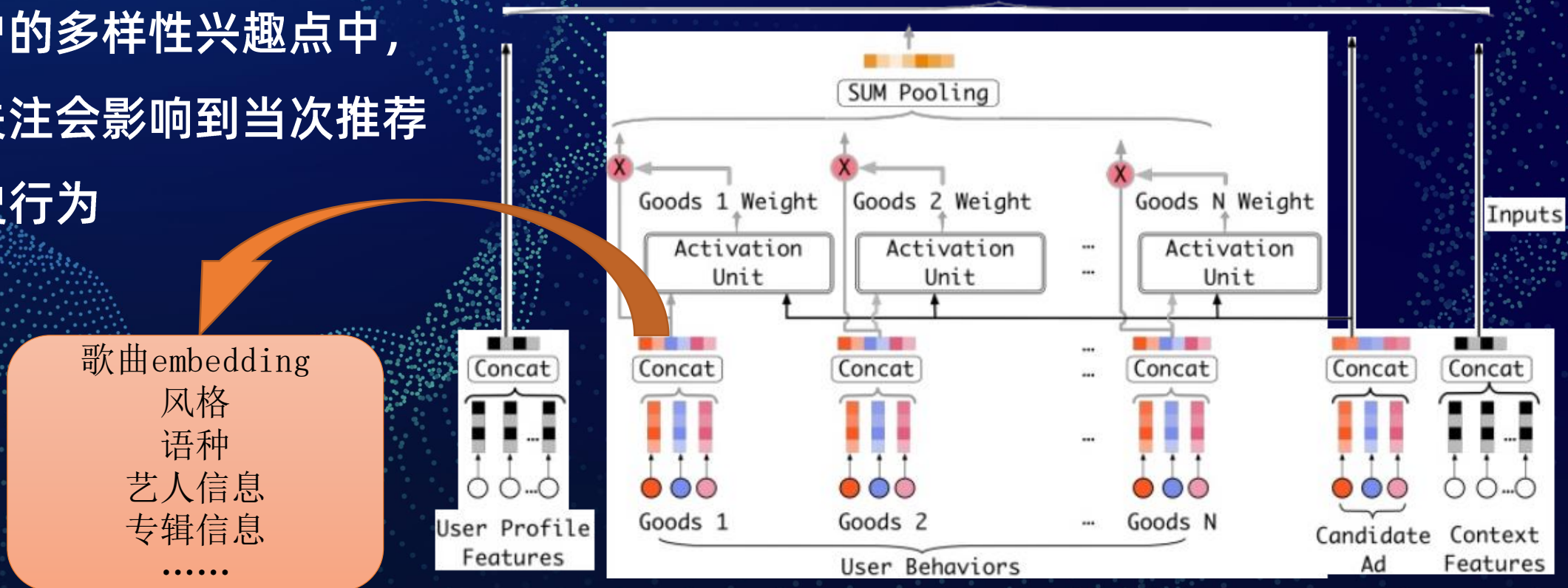




随着对业务的理解加深，模型也愈加复杂化

1、用户行为序列建模

- sum pooling->attention
- 在用户的多样性兴趣点中，重点关注会影响到当次推荐的历史行为

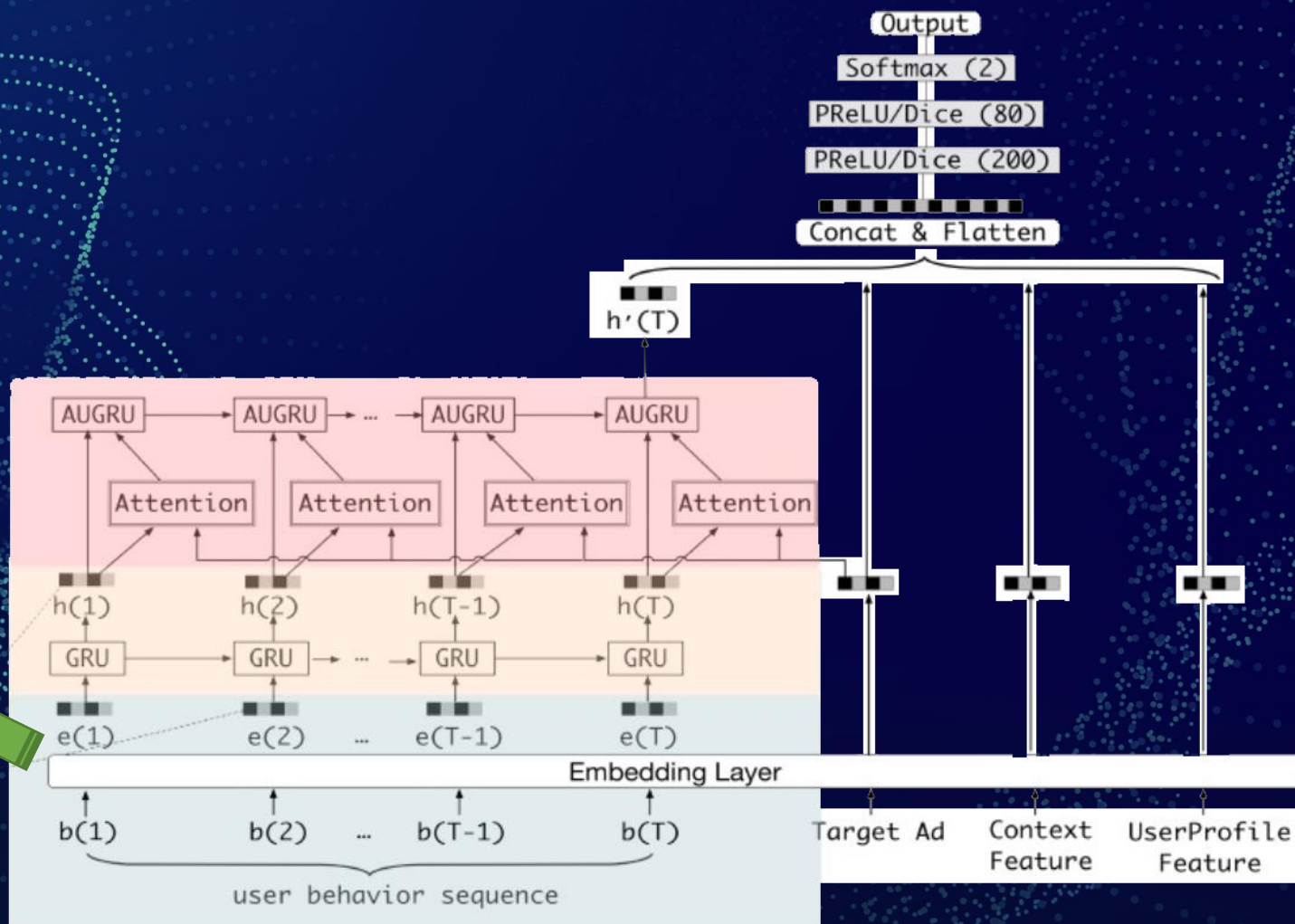


2、用户兴趣演化模型

- attention->AUGRU
- 更加准确的表达用户兴趣的动态变化性，以及时序演进过程

用户实时完整播放序列

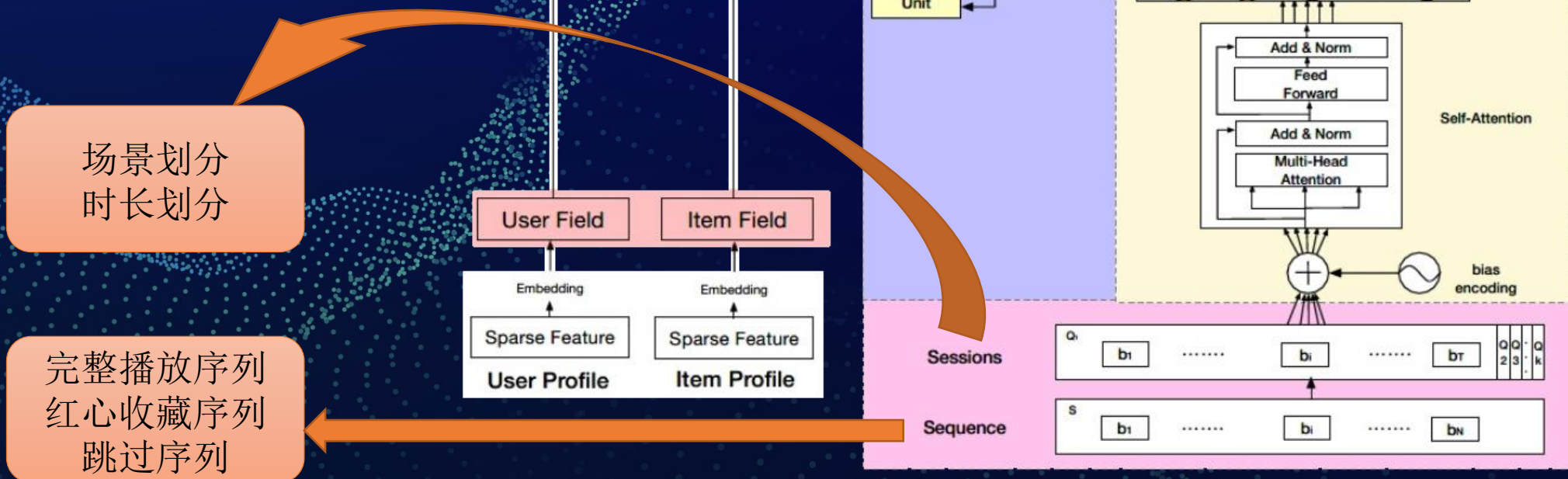
序列数据越长，包含用户信息越多，但如何避免长序列在训练时的梯度消失问题呢？

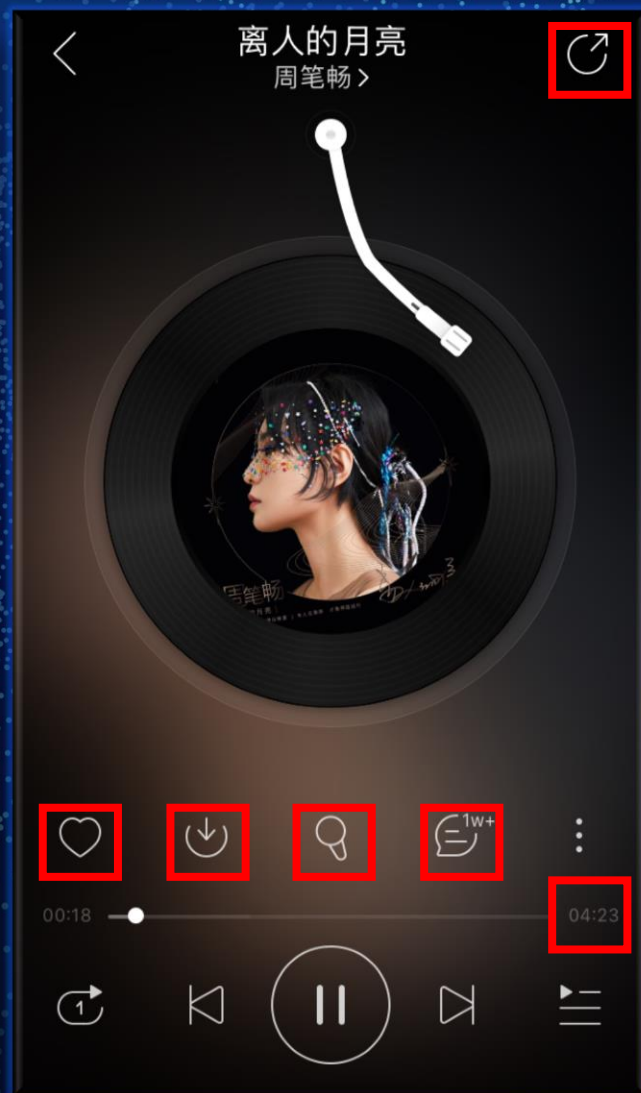




3、基于会话的多行为域模型

- AUGRU->transformer
- Sequence->session
- 用户多域的行为模式





正向行为:

- 完整播放
- 红心
- 收藏
- 分享
- 下载
-

负向行为:

- 曝光未点击
- 切歌
- 不感兴趣
- 拉黑
-

音乐推荐 VS 电商推荐

差异点:

- 音乐资源该如何理解?
- 可重复消费 VS 不可重复消费
- 消费一首歌曲时间成本原高于点击商品, 那用户消费行为是否有关联性?



AI落地:

- 从歌曲各种维度进行偏好分析, 同时利用NLP、图像、音频技术理解歌曲
- 关注用户长期的兴趣偏好, 达到长短期动态平衡
- 深刻理解用户行为序列, 进行显隐式拆解



- 关于网易云音乐
- 召回体系探索
- 精排模型演化历程
- 音乐推荐场景AI思考



DATAFUNCON

2020大数据 AI的最新技术实践

THANKS!

网易 NETEASE

和我们一起
用音乐影响亿万人

网易云音乐内推

@未来的同事，你喜欢的样子我都有

- 您的好友 *莺 已为您推荐以下职位 -

资深推荐算法工程师（内容推...	杭州市
资深算法工程师（推荐） - 音...	杭州市
资深数据产品经理-音乐事业部	杭州市
资深数据开发工程师 - 音乐事...	杭州市
资深数据仓库工程师 - 音乐事...	杭州市
资深搜索算法专家 - 音乐事业部	杭州市
资深算法工程师/算法专家 - 音...	杭州市
资深视频/图像算法工程师 - 音...	杭州市
资深算法工程师（搜索） - 音...	杭州市

