



机器学习在蘑菇街风控业务中的应用

王帅（花名莲华）

蘑菇街技术专家

2017.07.22

WOTD

World Of Tech
2017年12月1-2日

全球软件开发技术峰会

[深圳站]

报名咨询：010-68478816

议题提交：wot@51cto.com

市场合作：yangxh@51cto.com

商务合作：songjc@51cto.com

媒体合作：yankk@51cto.com

在线咨询（微信）：18401576051

团·购·享·受·更·多·优·惠

5折 优惠（截止8月31日）
现在报名，立省1400元 / 张

个人简介

- 1、2013-2014，航天五院，图像数据挖掘算法策略；
- 2、2014-2015，百度，搜索相关性算法策略；
- 3、2015年至今，蘑菇街，风控算法策略。

提纲

01

业务介绍

02

机器学习初探

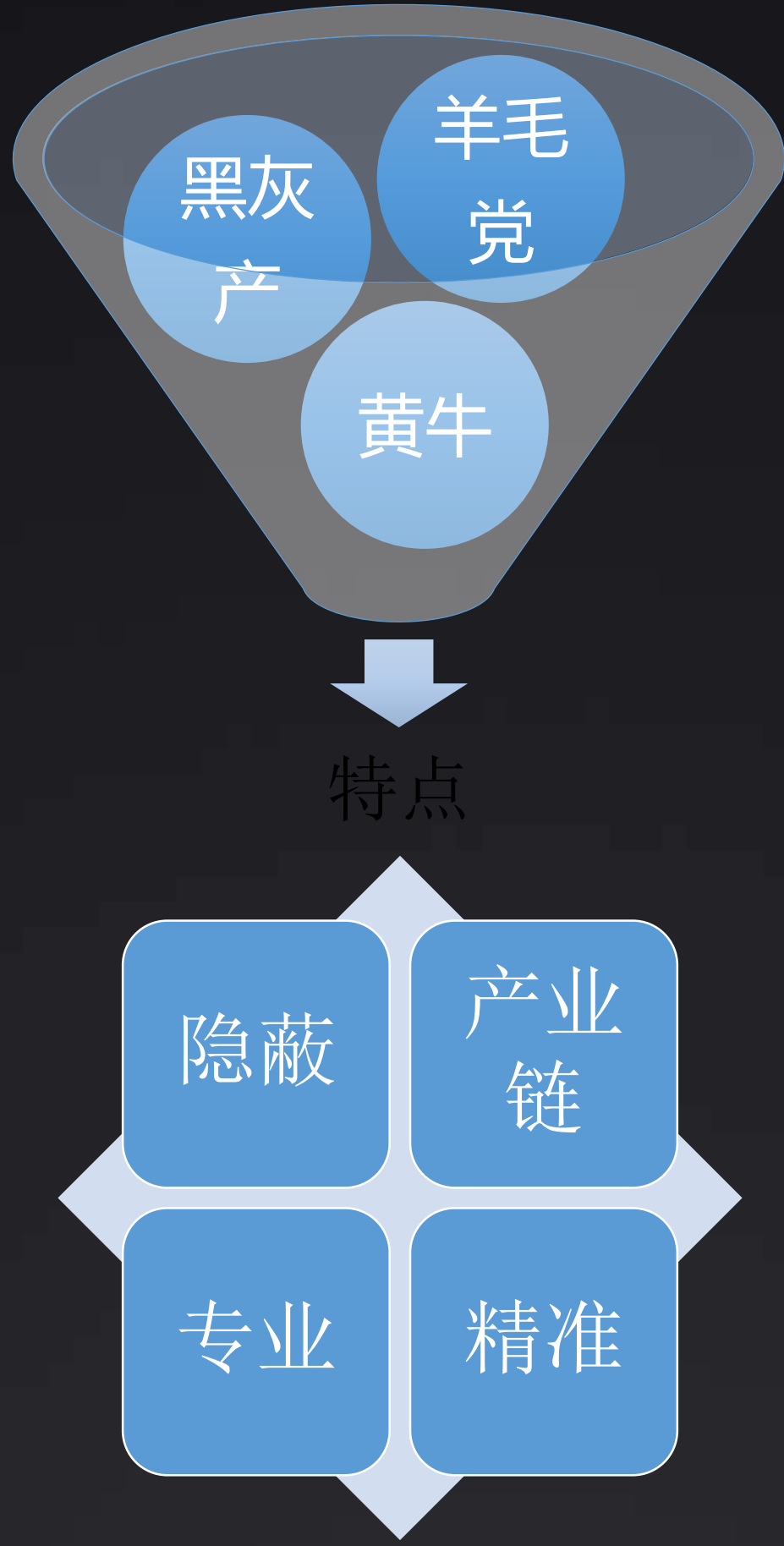
03

新技术探索

04

未来展望

一、蘑菇街风控业务



一、蘑菇街风控业务

- 1、账户风控
- 2、交易风控
- 3、内容风控
- 4、信贷风控

发送人	内容
做微商的小可爱	你好，亲，我在做微商卖化妆品彩妆还有一些减肥瘦身的产品，最近在招代理，因为刚开始招代理，之前都是自己在做，所以先招免代，亲爱的有兴趣的话可以加一下我的扣扣2689725670不买的话看看交个朋友也好啊😊

蘑菇街

老号 账号

美丽说

¥1.00 9人付款

蘑菇街 美丽说 手机可登陆高质量小号 帐号 账号 带美女头像

飞的更高_188 天津

白付美

3000.00 可用额度(元)

固定额度 3000.00 临时额度 0.00

07月10日 最后还款日 0.00 本月消费金额(元)

立即还款

43 ID: 765636 网络电商创业首选兼职平台 激情成就梦想，信任铸就辉煌！

在线: 55 收藏 飞机票 4 3 团外交流社群

管理列表

- ☆43艾琳 接待不在于多 而在于精
- 菲然

注册①厅 (0)

培训等待厅 (6)

- 艾雨等待号
- 大穆穆小号
- 菲然
- 韩佳人小小号
- 跑调等待号
- 子夏小号

培训会议室 (0)

菲然培训厅 (10)

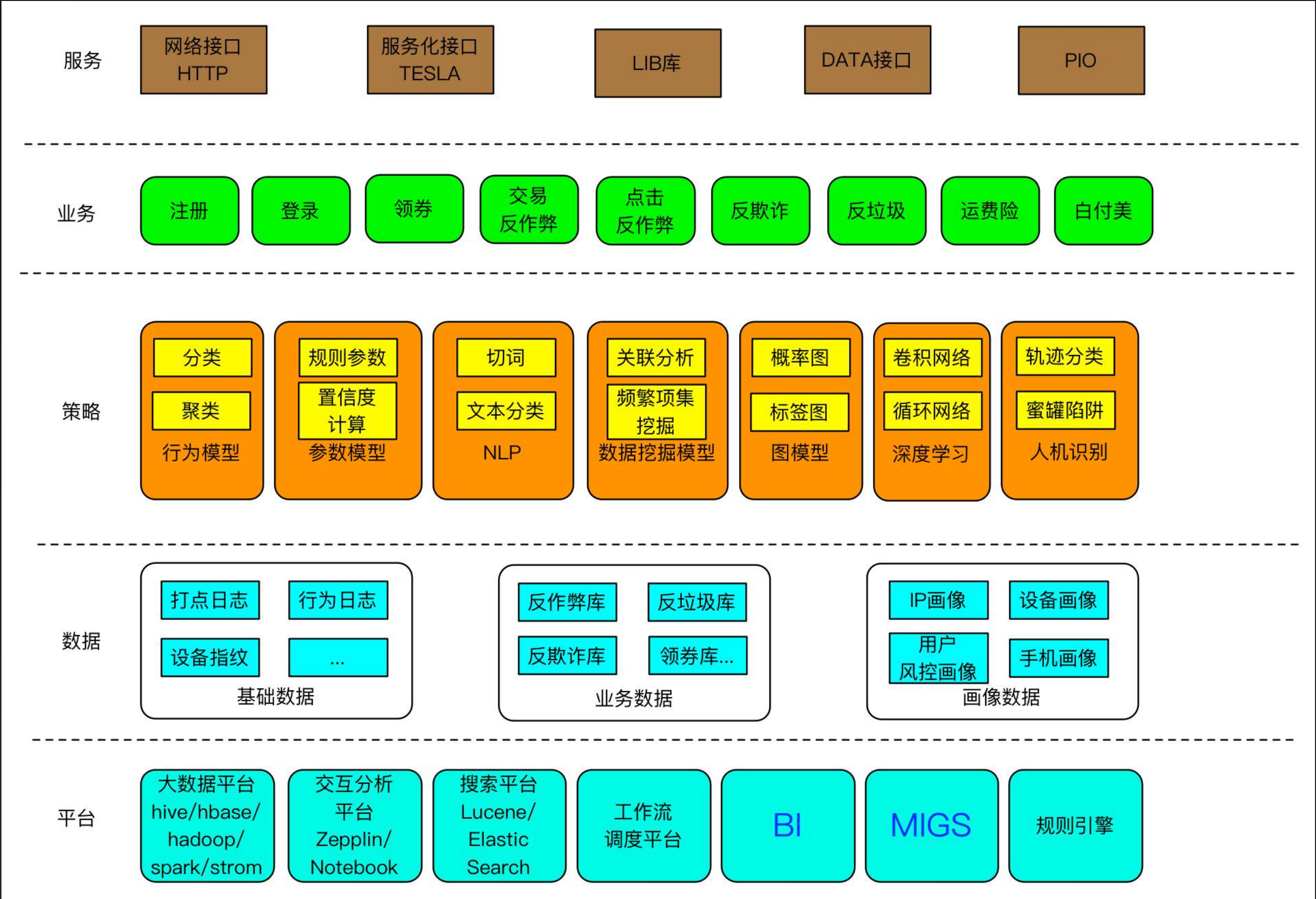
会员交的入会费是终身制的，切记一次入会终身会员，后续过程中，有让你交钱的都是骗子！被骗了不要找管理。

看IS做单频道公屏和IS会员群进拍单厅 (看教程时不需要进拍单厅，只理解就可以)

到时候我们会有专用的IS拍单频道，点飞机票，就会进入相对应的拍单厅 (飞机票就是白色小房子后面一串数字)，每一家放的单子前面或后面都能看到一个飞机票。

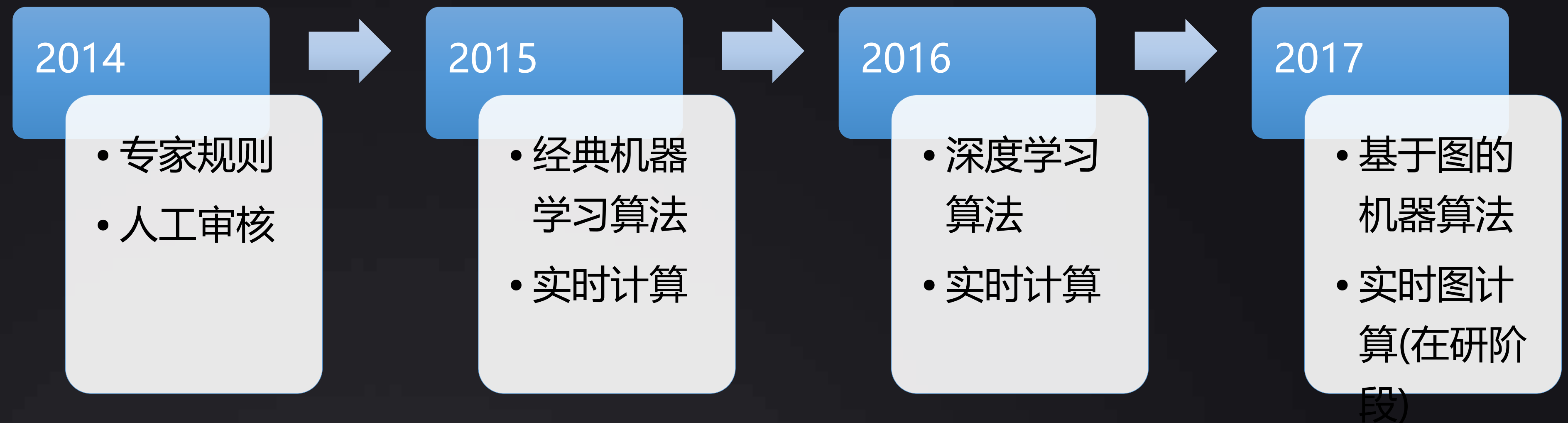
一、蘑菇街风控业务

- 蘑菇街风控策略架构
 - 平台
 - 数据
 - 策略
 - 业务
 - 服务



二、机器学习初探

• 风控策略演进时间线：



二、机器学习初探

- 传统方法：
 - 专家规则系统+人工审核
- 基于专家规则系统的优点
 - 优点：
 - 简单，直观，可控，解释性强，规则随时可以添加
 - 在特定领域的识别能有一定效果
 - 能够利用专家的经验常识
 - 快速响应业务变化，处理紧急情况

规则列表					
ruleid	规则名称	部门	所属应用	关联事件	执行环境
293	UUidUs	detailcheat	WallDetailCheat	1	依赖系统自带的表达式定义来执行校验
294	detail_ay	detailcheat	WallDetailCheat	1	依赖系统自带的表达式定义来执行校验
295	user_tr	detailcheat	WallDetailCheat	1	依赖script脚本来执行
298	detail_ay	detailcheat	WallDetailCheat	1	依赖系统自带的表达式定义来执行校验
300	detail_	detailcheat	WallDetailCheat	1	依赖script脚本来执行
476	Userids	detailcheat	WallDetailCheat	1	依赖系统自带的表达式定义来执行校验
477	UserCl	detailcheat	WallDetailCheat	1	依赖系统自带的表达式定义来执行校验

二、机器学习初探

• 基于专家规则系统的缺点

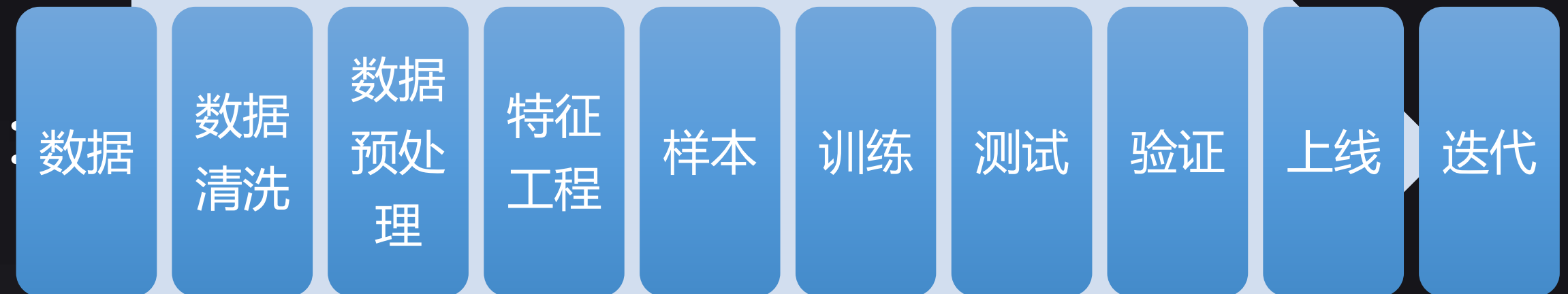
- 容易被黑灰产攻破，规则效果衰减较快，所以需要人工持续优化规则，耗费大量人力物力
- 业务变得复杂时，规则因子增多，规则提炼变得困难
- 泛化能力差：
 - 高度的领域相关性
 - 可移植性差



为了克服上述缺点，需要机器学习技术！

二、机器学习初探

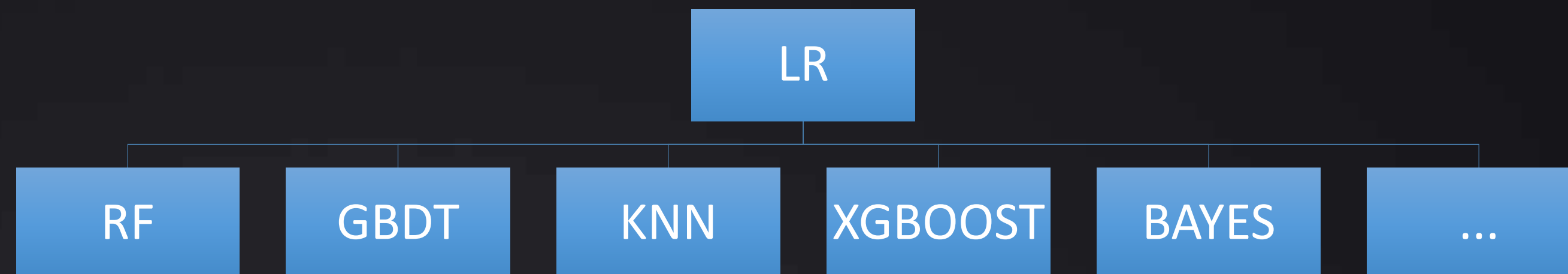
- 经典机器学习算法建模一般流程



- A)特性工程（深入业务）：
- 特征主体：
 - 用户：以买家，卖家的维度来聚合特征
 - 设备（设备指纹）：以设备为维度聚合特征
 - IP：以IP为维度聚合特征
 - 手机：以手机号为维度聚合特征
- 特征维度：
 - 属性特征：如是否实名等等；
 - 基础特征：基本时间单位内的用户行为，如喜欢，搜索等等；
 - 组合特征：基础特征的组合，如1天，7天，15天等等；
 - 统计特征：如喜欢的均值，方差，标准差等等；
 - 稀疏特征：one-hot编码的特征，如手机类型等等。

二、机器学习初探

- B)机器学习建模：
 - 基于经典机器学习方法的stack model
 - 第一层：RF，GBDT，KNN，XGBOOST等等
 - 第二层：LR逻辑回归



机器学习模型应用于线上业务的流程：



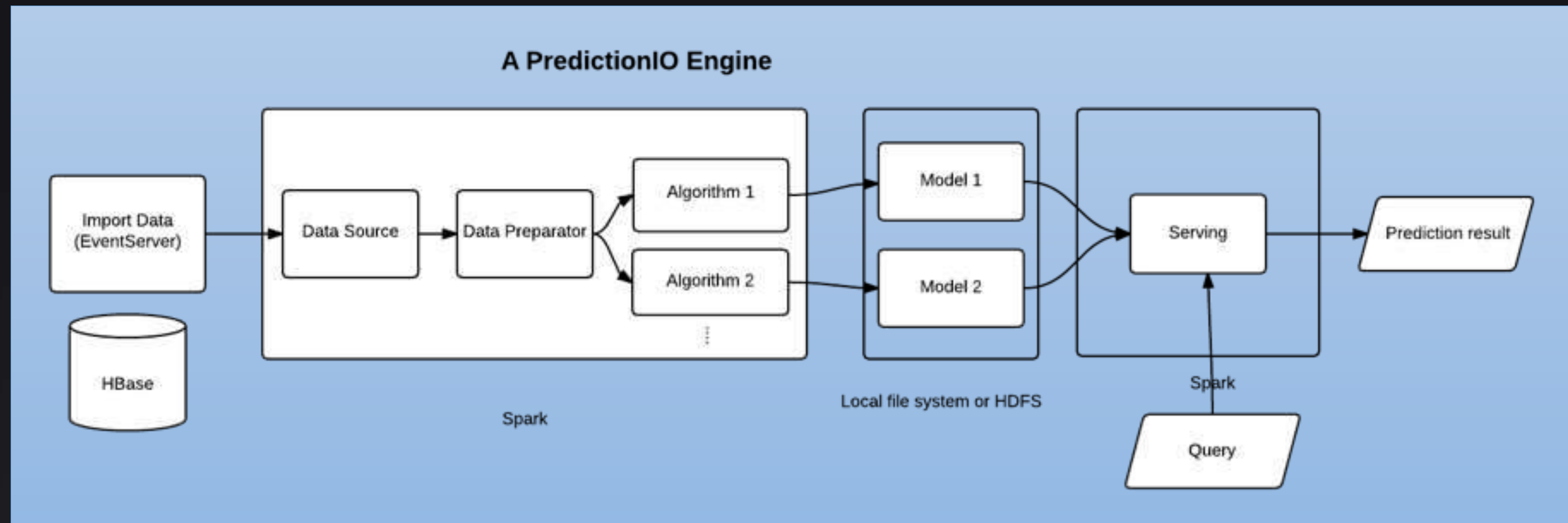
二、机器学习初探

- 为什么需要实时化改造？
 - T+1清算留给灰产一定的活动时间
 - 难以实施监控业务的风险情况
- Prediction IO :
 - <https://github.com/apache/incubator-predictionio>
 - <http://predictionio.incubator.apache.org/>
- 原因：
 - GITHUB上开源10大机器学习工具之一，star 10000+
 - 通用的开源机器学习算法平台，快速独立地构建机器学习算法引擎
 - 通用的机器学习应用模板，可以快速针对业务进行部署



From Prediction IO official website

三、机器学习初探

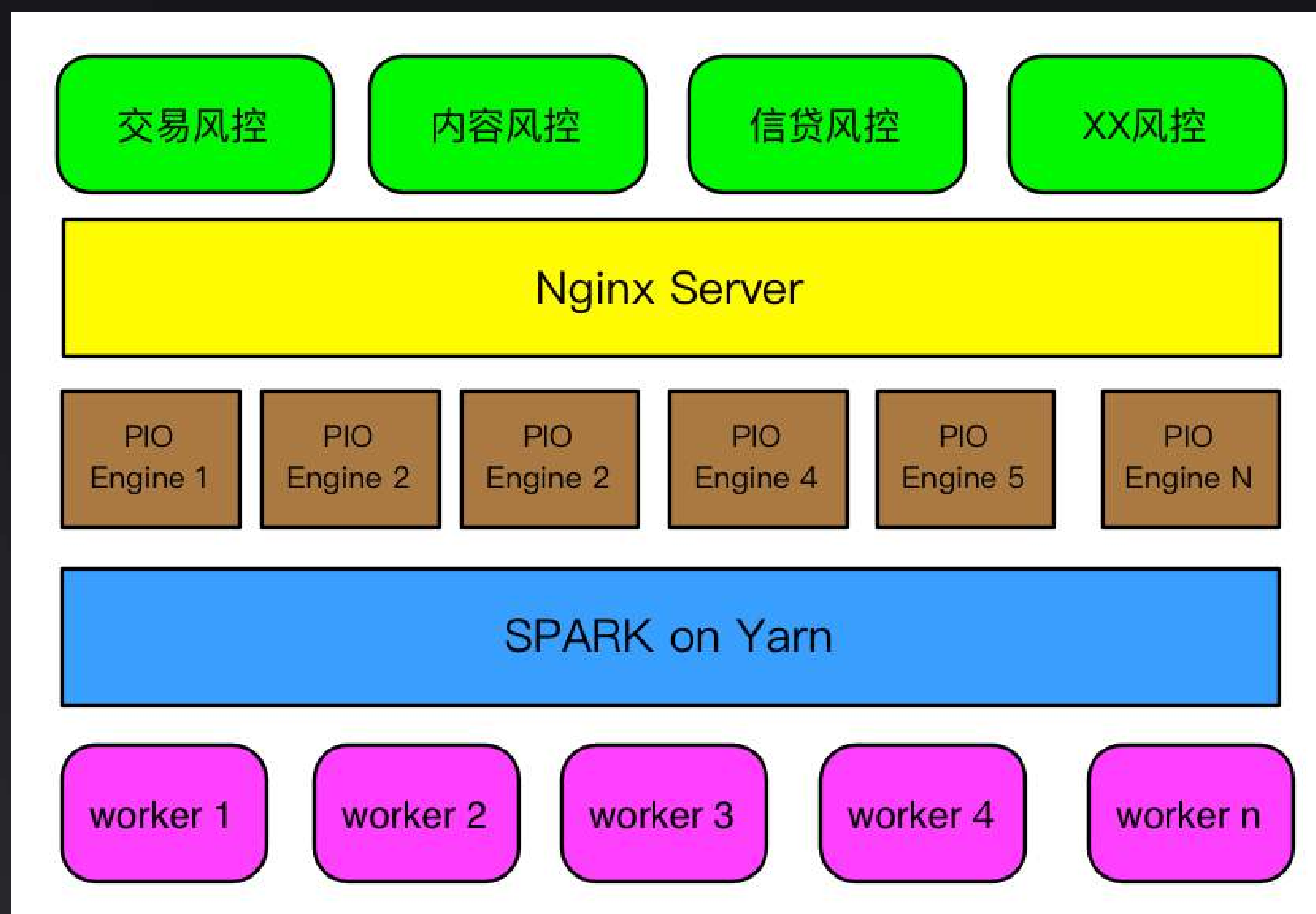


From Prediction IO official website

- 数据 : [D] Data Source and Data Preparator: 实时特征+离线特性
- 算法 : [A] Algorithm: RF , GBDT
- 服务 : [S] Serving: Http
- 评估 : [E] Evaluation Metrics: Cross-Validation

二、机器学习初探

- 计算能力问题
 - SPARK on YARN , 集群提高运算能力
- 单点问题:
 - NGINX + 一个业务部署多个PIO



PIO架构图

二、机器学习初探

- 问题和改进：
- 数据存储：Mysql/Hbase/MongoDB
 - 利用hbase作为event collector的存储时，全表查询可能超时，而且预测时RT过高。
 - 将事件服务存储替换成Kv-Store（公司自研的基于Redis的存储中间件）

Engine Information

Training Start Time	2016年1月22日 星期五 下午05时36分18秒 CST
Training End Time	2016年1月22日 星期五 下午05时38分07秒 CST
Variant ID	2
Instance ID	AVJosQ-azMvvHRLqTcVZ

Server Information

Start Time	2016年1月22日 星期五 下午05时49分22秒 CST
Request Count	11
Average Serving Time	0.4541 seconds
Last Serving Time	0.1620 seconds

Engine Information

Training Start Time	Wednesday, November 2, 2016 4:38:52 PM CST
Training End Time	Wednesday, November 2, 2016 4:40:50 PM CST
Variant ID	5
Instance ID	AVgkM0LVLlq0ujk0Z5sv

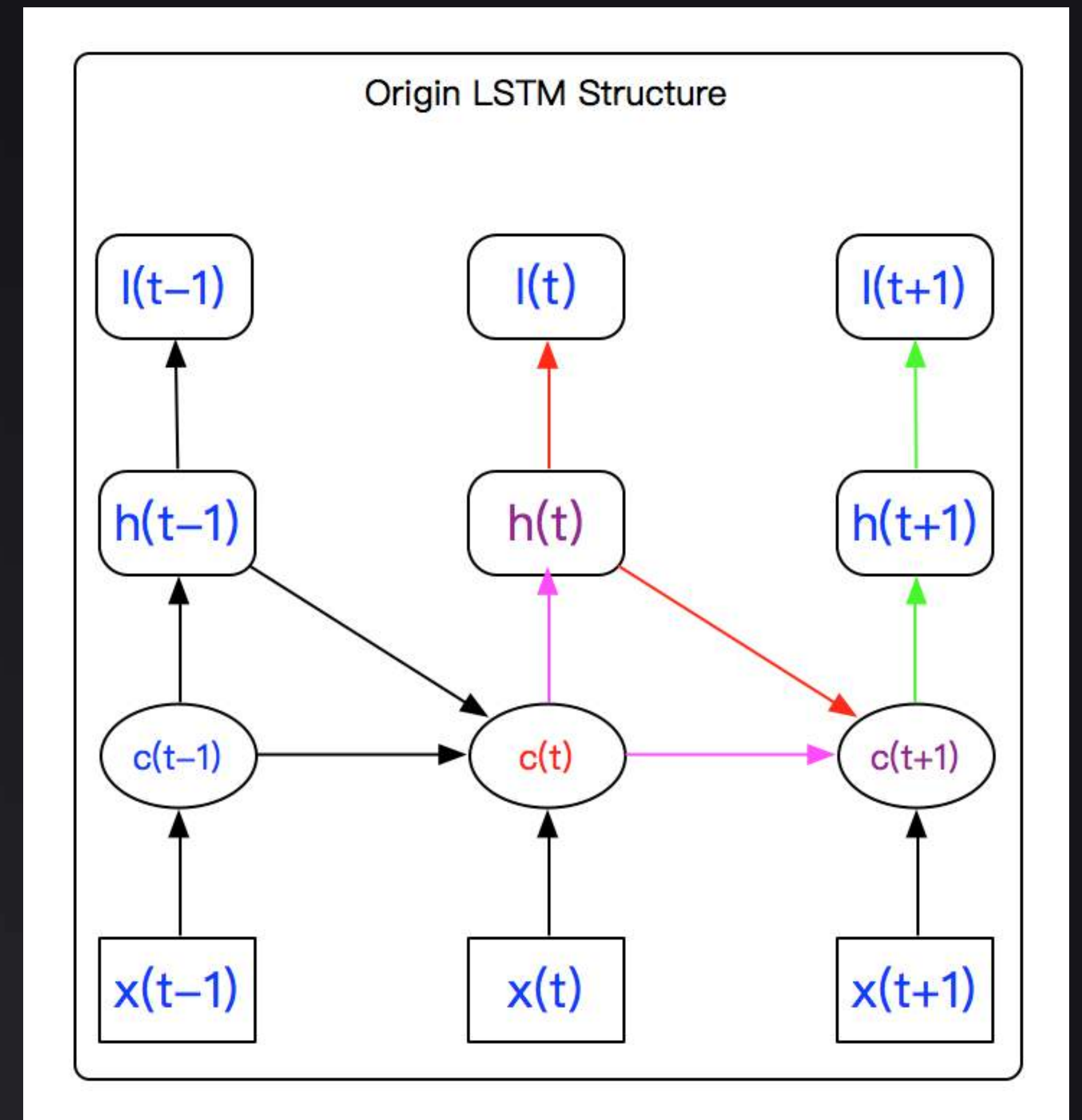
Server Information

Start Time	Friday, December 2, 2016 11:17:24 AM CST
Request Count	47743979
Average Serving Time	0.0090 seconds
Last Serving Time	0.0090 seconds

三、新技术探索

3.1 深度学习

- 为什么需要深度学习?
- 1) Feature engineering + 统计机器学习模型走到尽头, 90%, 80% 以上
- 2) Deep learning, 本质上是, Representation learning
- 3) 用户行为, 时序关系, LSTM



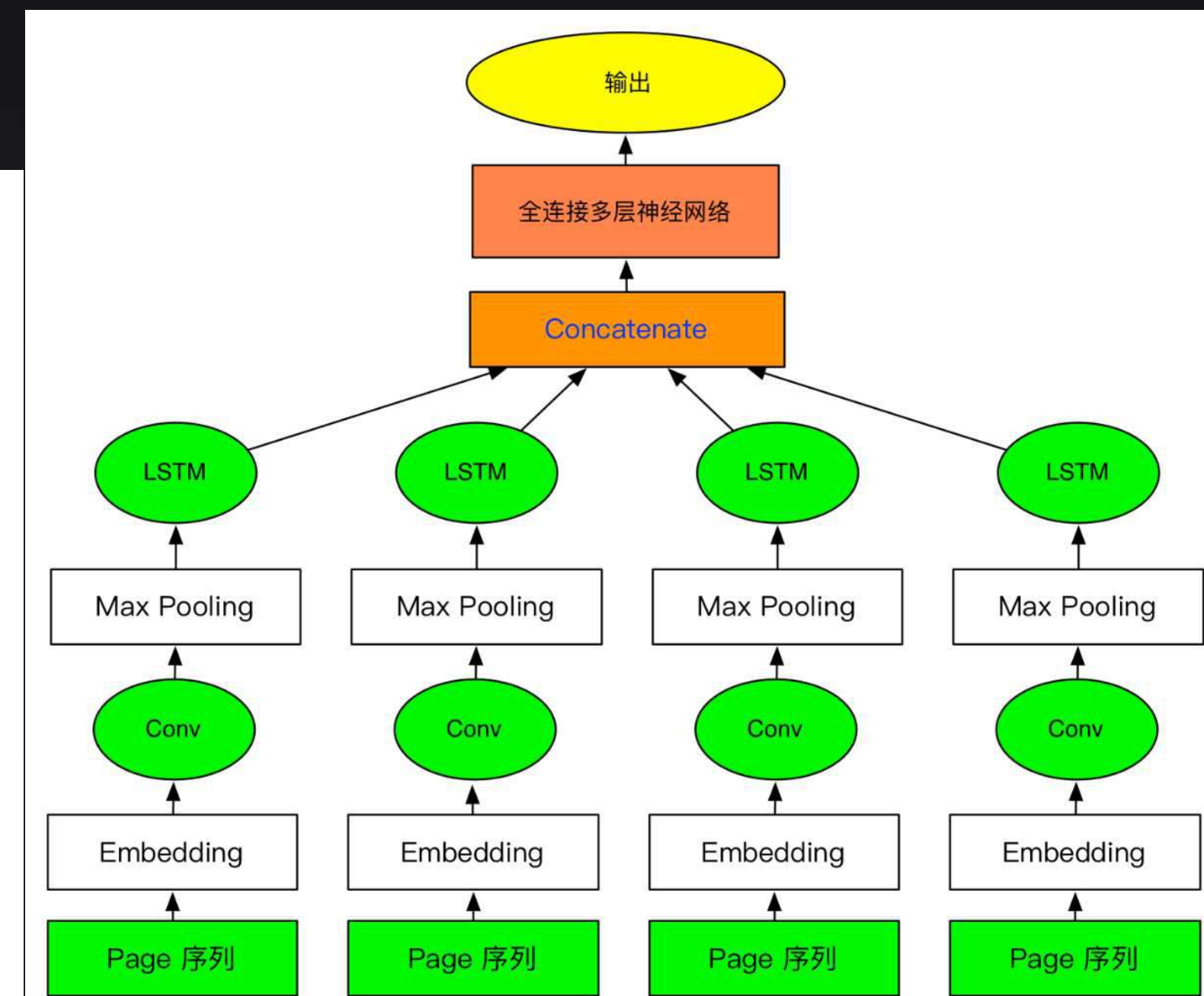
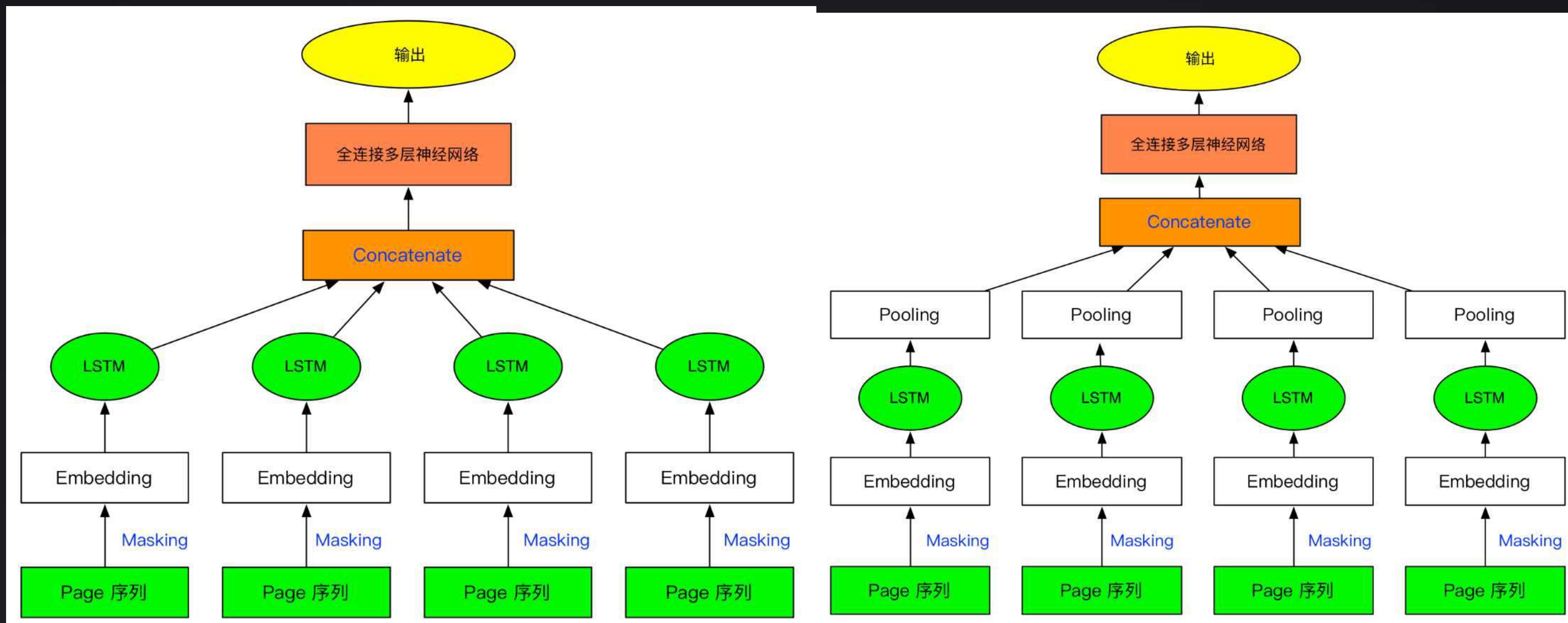
- 弯路：
- 将人工处理过的特征放入CNN，未有明显提升
- LSTM
- 1、在自然语言处理中有大量成功的使用
- 2、适用于存在时序关系的数据
- 3、用户浏览互联网的行为有自然的时序关系



三、新技术探索

3.1 深度学习

- 1、masking，卷积层都能够提高网络的分类效果；
- 2、卷积层对效果的提升更明显；
- 3、加入人工特征能够进一步提高效果。

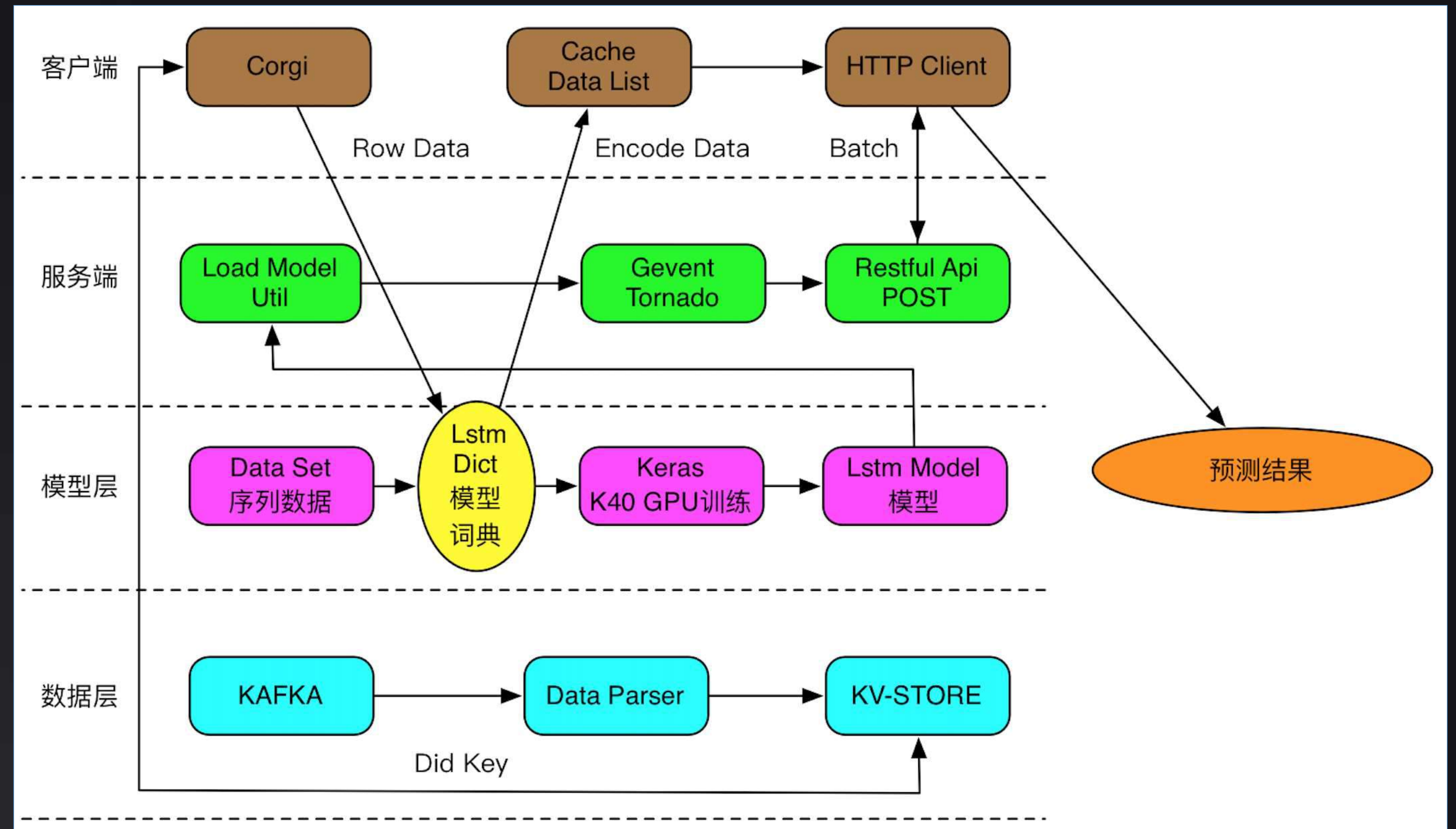


附：<http://mp.weixin.qq.com/s/aOVMuhD--iJpMZtDXKgn4g> LSTM算法原理及其在美联风控中的应用

三、新技术探索

3.1 深度学习

- 实时化的几个关键问题：
- 1、速度较慢：异步生效，通过批处理提高吞吐能力
- 2、模型效果随时间衰减：效果监控及时迭代更新
- 3、特征获取：数据的平滑处理，取当前时间前一天内的特征

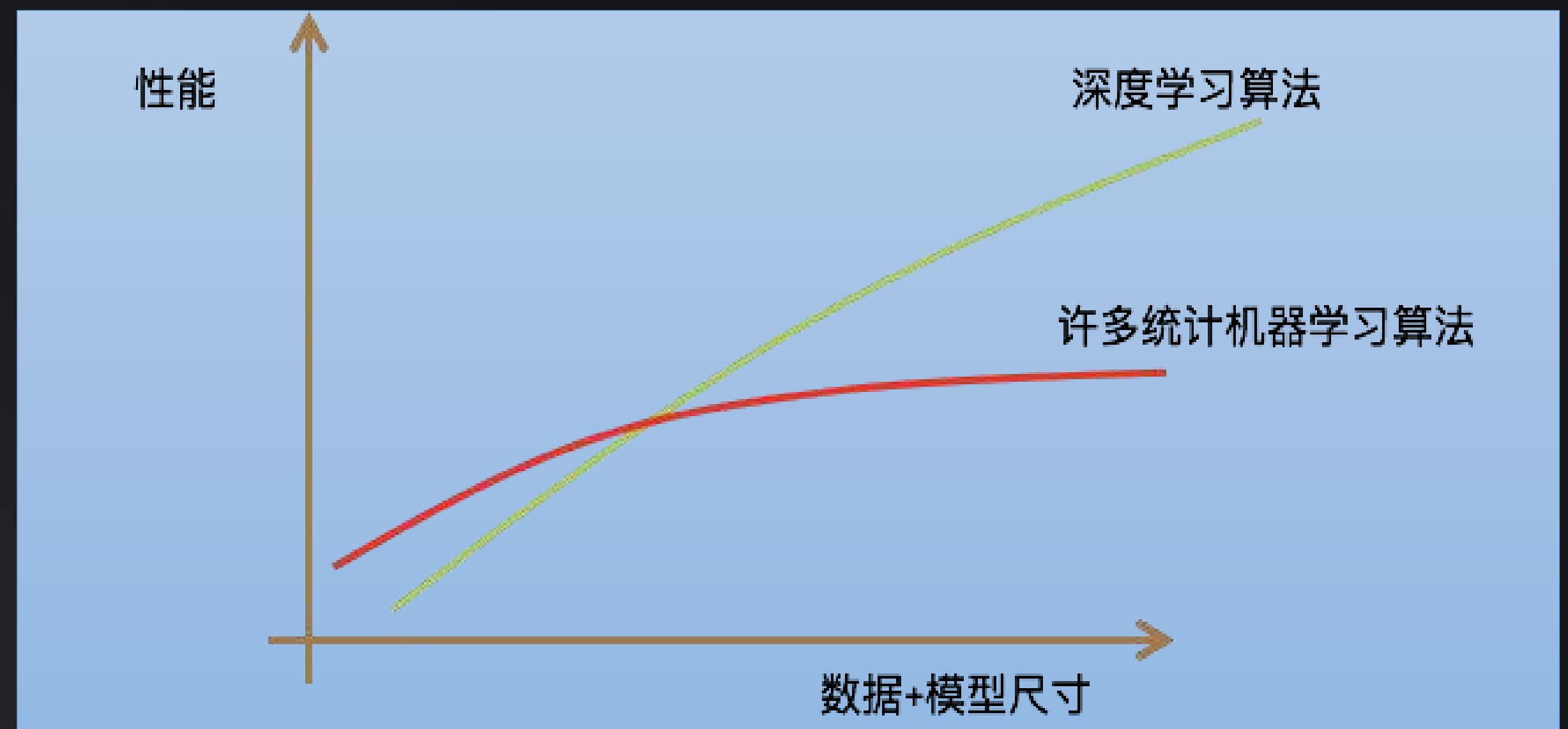


架构图

三、新技术探索

3.1 深度学习

- 1、模型的尺寸对效果有正向影响
- 2、尺寸更大的模型需要更多数据
- 3、标签数据更丰富时，效果更好
- 4、数据不足时，深度学习的效果可能差
- (from NG)



三、新技术探索

3.2基于图的机器学习

- 为什么需要基于图的机器学习？
- “粗刷”的方式打击殆尽，目前的挑战主要来源于团伙形式的“精刷”
- 图模型为什么有效？
- 图挖掘则是通过“全局性”来深挖作弊行为，而不仅仅利用“局部性”信息。
- 怎么做？
 - 1) 全站事件的前置团伙挖掘；
 - 2) 风险事件中的后置团伙挖掘。



有组织的灰产群

三、新技术探索

3.2基于图的机器学习

• 前置团伙挖掘

- FRAUDAR (KDD2016) , Bryan Hooi, Hyun Ah Song, Alex Beutel, Neil Shah, Kijung Shin, Christos Faloutsos. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining 2016, San Francisco, USA

- 原理：该算法要解决的问题是找出站内最善于伪装的虚假账户簇。其原理是：
 - 虚假账户会通过增加和正常用户(目标)的联系来进行伪装，而这些伪装（边）会形成一个很紧密的子网络；
 - 这样就可以通过定义一个全局的嫌疑程度的度量，再移除二部图结构中的边，使得剩余网络结构对应的度量的值最大，就找到了最紧密的子网络，而这个网络就是最可疑的。
- 如何在风控中使用？
 - 用户关注其他用户或者用户浏览购买商品的二部图；
 - 虚假用户与目标之间就会形成一个“dense”的子网络。

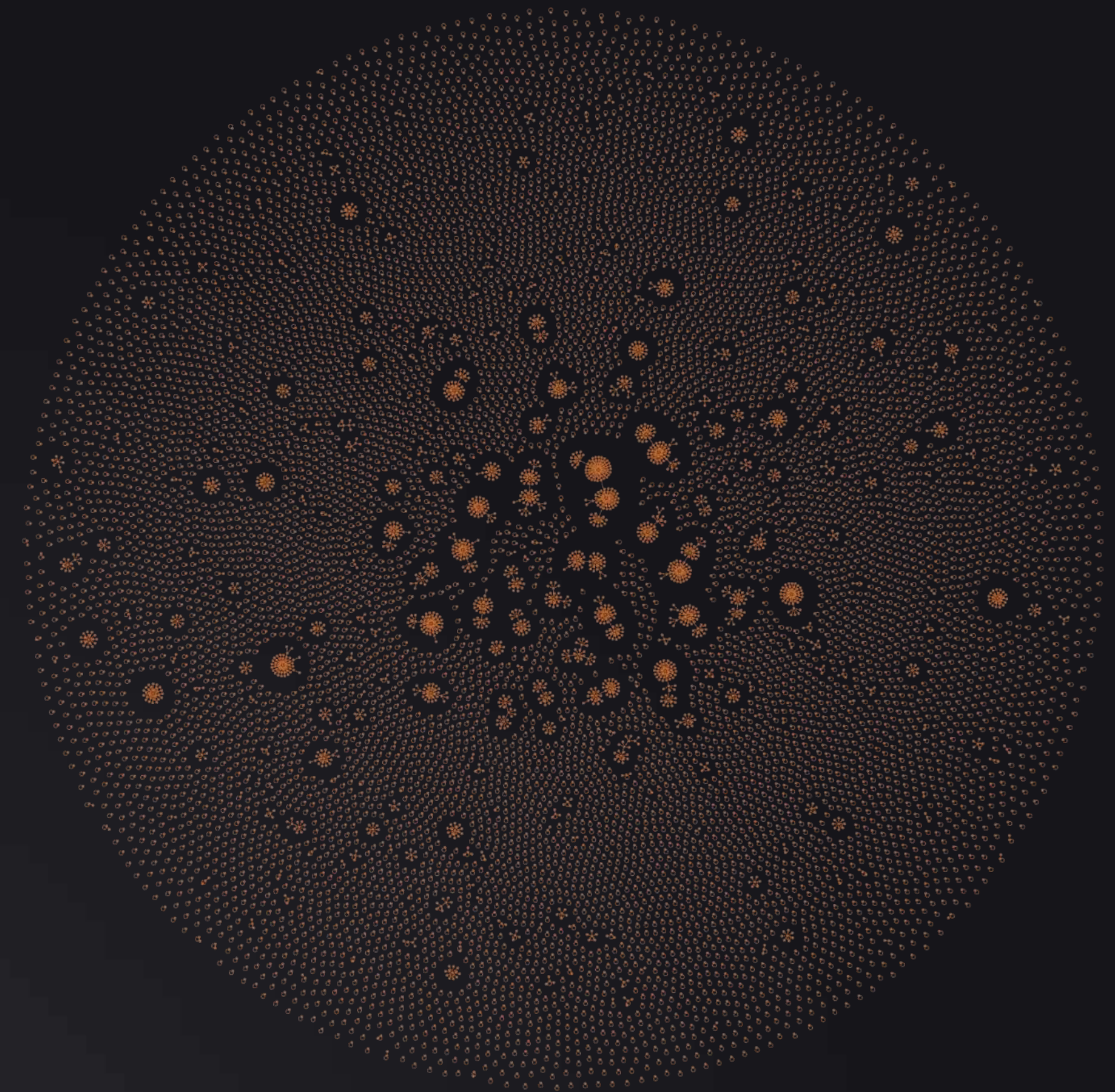
三、新技术探索

- 算法的核心计算过程可以简要描述如下，具体可以参考原论文中Algorithm1的伪代码：
 - a、建立优先树（一种用于快速移除图结构边的树结构）；
 - b、对于二部图中的任意节点，贪心地移除优先级最高（由优先树得到）的节点，直至整个网络结构为空；
 - c、比较上述每一步得到的子网络结构对应的全局的度量，取该值最大的子网络结构，那么该子网络结构就是最紧密的子网络，也就是最可疑的团伙。
- 其中最关键的地方是定义了一个全局度量，该Metric的定义是（目标度量），可以理解成子网络结构中每个点的平均可疑程度
 - $g(s)=f(s)|s|$
- 其中，
 - $f(s)=f_v(s)+f_e(s)$
- 通过这样的定义，很容易可以得出4条性质：
 - 固定其他条件，包含更高可疑度节点的子网络比包含较低可疑度节点的子网络更可疑；
 - 固定其他条件，增加可疑的边使得子网络更可疑；
 - 如果节点和边的可疑程度固定，那么大的子网络比小的子网络更可疑；
 - 总的可疑程度相同，那么包含节点数少的子网络更可疑。

三、新技术探索

3.2 基于图的机器学习

- 改进：
- 原始论文中只找出最dense的子网络，改进点是找出最dense的子网络后，将这个子网络对应的邻接矩阵的列设置为0，通过循环地执行FRAUDAR算法，删除当前子网络，可以得到嫌疑程度从高到低的多个子网络。



三、新技术探索

3.2基于图的机器学习

- 效果展示
- 典型例子：
 - 17万+用户的大团伙



Cecilia 圃康
正常

用户ID	
用户名	Cecilia 圃康 修改
用户昵称	mls_ 修改
注册时间	2017-01-04 07:55:32
用户类型	meilishuo
注册来源	WEB
业务域	美丽说
用户状态	正常
绑定邮箱	



CatTung 咀惹
正常

用户ID	
用户名	CatTung 咀惹 修改
用户昵称	mls_qa 修改
注册时间	2017-01-05 00:04:52
用户类型	meilishuo
注册来源	WEB
业务域	美丽说
用户状态	正常
绑定邮箱	



ez 菸薰初餐
正常

用户ID	
用户名	ez 菸薰初餐 修改
用户昵称	mls_wyn 修改
注册时间	2017-01-06 07:58:41
用户类型	meilishuo
注册来源	WEB
业务域	美丽说
用户状态	正常
绑定邮箱	



西伯利亚的蝴蝶9Rita
正常

用户ID	
用户名	西伯利亚的蝴蝶9Rita 修改
用户昵称	西伯利亚的蝴蝶9Rita
注册时间	201 修改
用户类型	meilishuo
注册来源	APP_tsina
业务域	美丽说
用户状态	正常
绑定邮箱	

垃圾账户的图片

三、新技术探索

3.2 基于图的机器学习

- **后置团伙挖掘（社区发现算法，Louvain，Fast unfolding of communities in large networks）**
- 原理：
- Louvain算法是基于模块度（Modularity）的社区发现算法，该算法在效率和效果上都表现比较好，并且能够发现层次性的社区结构，其优化的目标是最大化整个图属性结构（社区网络）的模块度。

- 其中需要理解的核心点有：
- a、模块度Modularity的定义，这个定义是描述社区内紧密程度的值Q；

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{i,j} \left[A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j),$$

- b、模块度增量delta Q，即把一个孤立的点放入一个社区C后，计算Modularity的变化，其中计算过程的要点是，首先计算1个点的Modularity，和社区C的Modularity，再计算合并后新社区的Modularity，新社区的Modularity减去前两个Modularity就是delta Q。

$$\Delta Q = \left[\frac{\sum_{in} + k_{i,in}}{2m} - \left(\frac{\sum_{tot} + k_i}{2m} \right)^2 \right] - \left[\frac{\sum_{in}}{2m} - \left(\frac{\sum_{tot}}{2m} \right)^2 - \left(\frac{k_i}{2m} \right)^2 \right]$$

- 对上述公式的理解是，将delta Q展开其等价于 $1/2 * (k_{i,in}/m - \sum_{tot}/m * k_i/m)$ ，其中 $k_{i,in}/m$ 表示的是将孤立的节点和社区C放在一起对整个网络Modularity的影响，而 \sum_{tot}/m 和 k_i/m 分别表示孤立的节点和社区C分开时分别对整个网络Modularity的影响，所以他们的差值就反应了孤立的节点放入社区C前后对整个网络Modularity的影响。

三、新技术探索

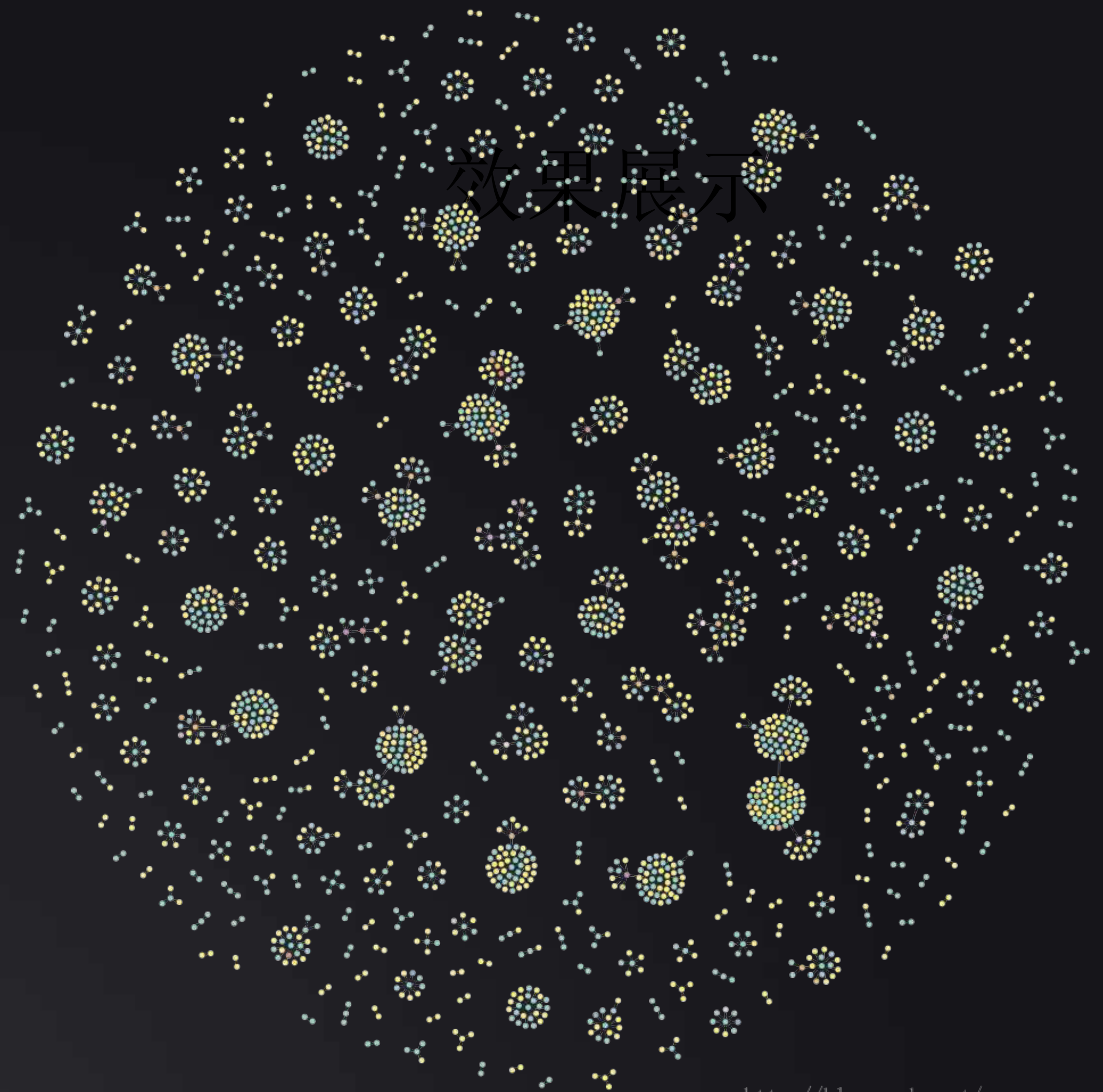
3.2 基于图的机器学习

- 算法的计算过程如下：
 - a、每个点作为一个community，然后考虑每个community的邻居节点，合并到community，然后看delta Q；找到最大的正delta Q，合并点到community；多进行几轮，至不再变动，那么结束；其中存在的问题是，不同的节点访问顺序将导致不同的结果，试验中发现这个顺序对结果影响不大，但是会在一定程度上影响计算时间。
 - b、将新的community作为点，重复上述过程。那么如何确定新的点之前的权重呢？答案是将两个community之间相邻的点之间的权重和作为两个community退化成一个点后的新的权重。
- 该算法的优点主要有3个：
 - a、易于理解；b、非监督；c、计算快速，最后我们可以得到的结果是层次化的社区发现结果。
- 改进：A New Randomized Algorithm for Community Detection in Large Networks，其实现方式比较直接，就是考虑一个点周围的百分之多少点进行归并。可以在[Spark](#)下面通过类似于多路归并来实现。

三、新技术探索

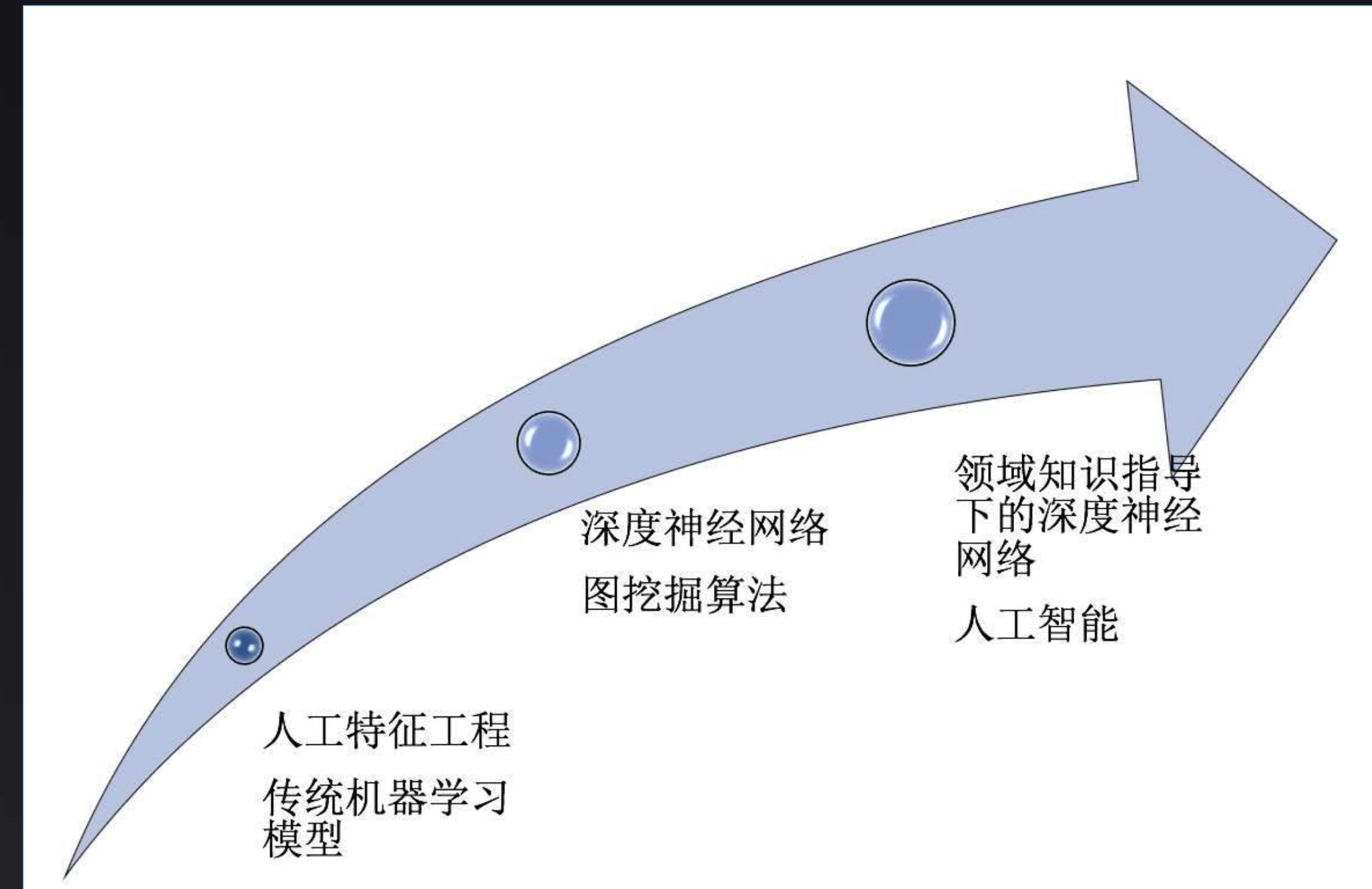
3.2 基于图的机器学习

- 为什么是有效的？
 - 团伙内的成员总是有关联的
- 如何在风控场景中使用？
 - IP聚集？
 - 手法类似？
 - 主体相似性质？
 - 目标聚焦？



四、未来展望

- 风控算法策略演进之路
- a) 特征工程，经典机器学习；
- b) 深度学习，图模型；
- c) 领域知识+深度神经网络；
人工智能



一点点心得体会

- 在企业中算法工程师应该具备这四个能力。
- 1、业务理解。 主动性。
- 2、算法积淀。 必备功底。
- 3、实验与调优。 核心能力。
- 4、应用与迭代。 站在企业角度，业务效果的持续提升。



蘑菇街风控策略团队招贤纳士！
lianhua@meili-inc.com