

图释万物

AntV 图可视分析解决方案

不过 / 山果





不过
体验设计师



山果
前端工程师

01 什么是图

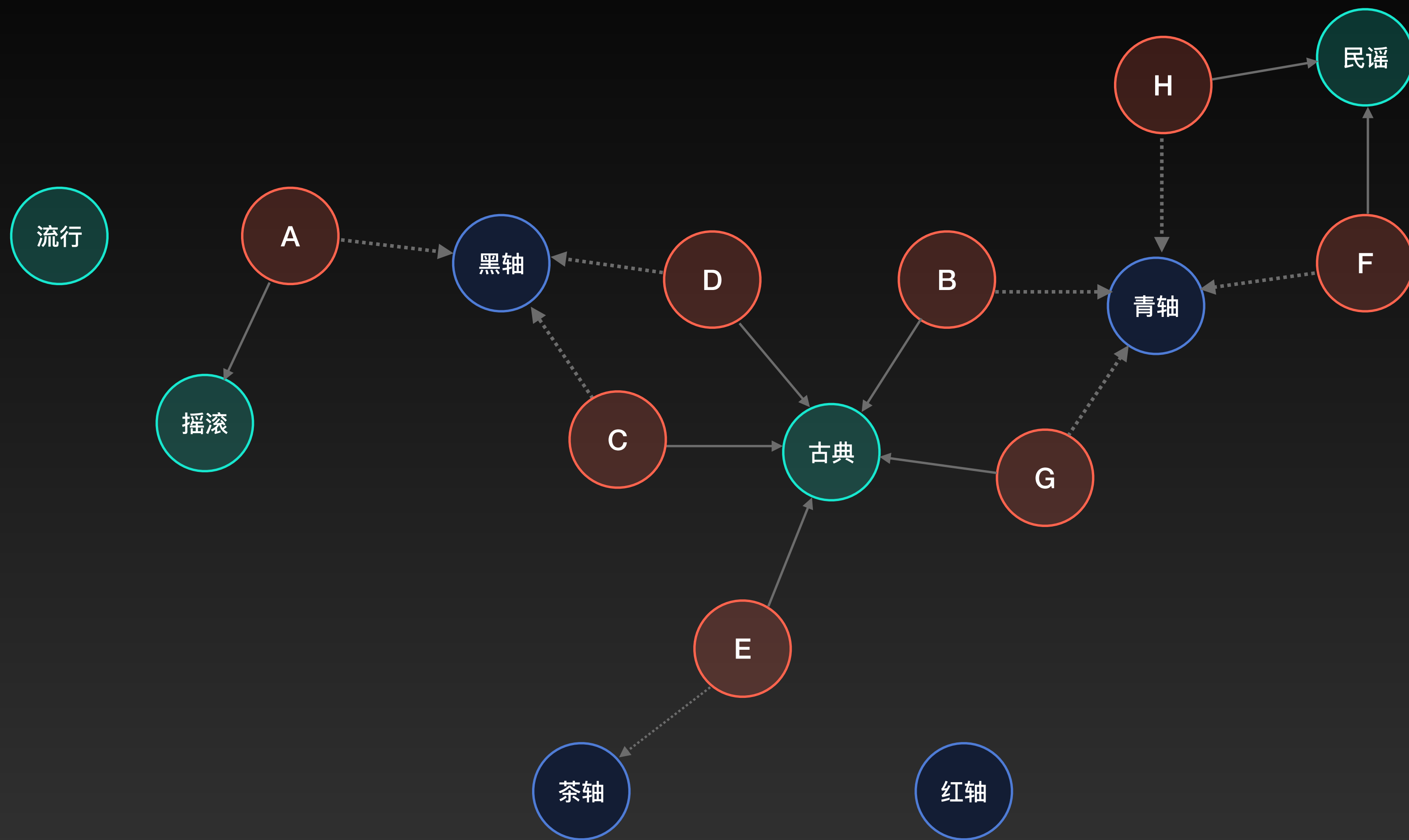
02 设计挑战

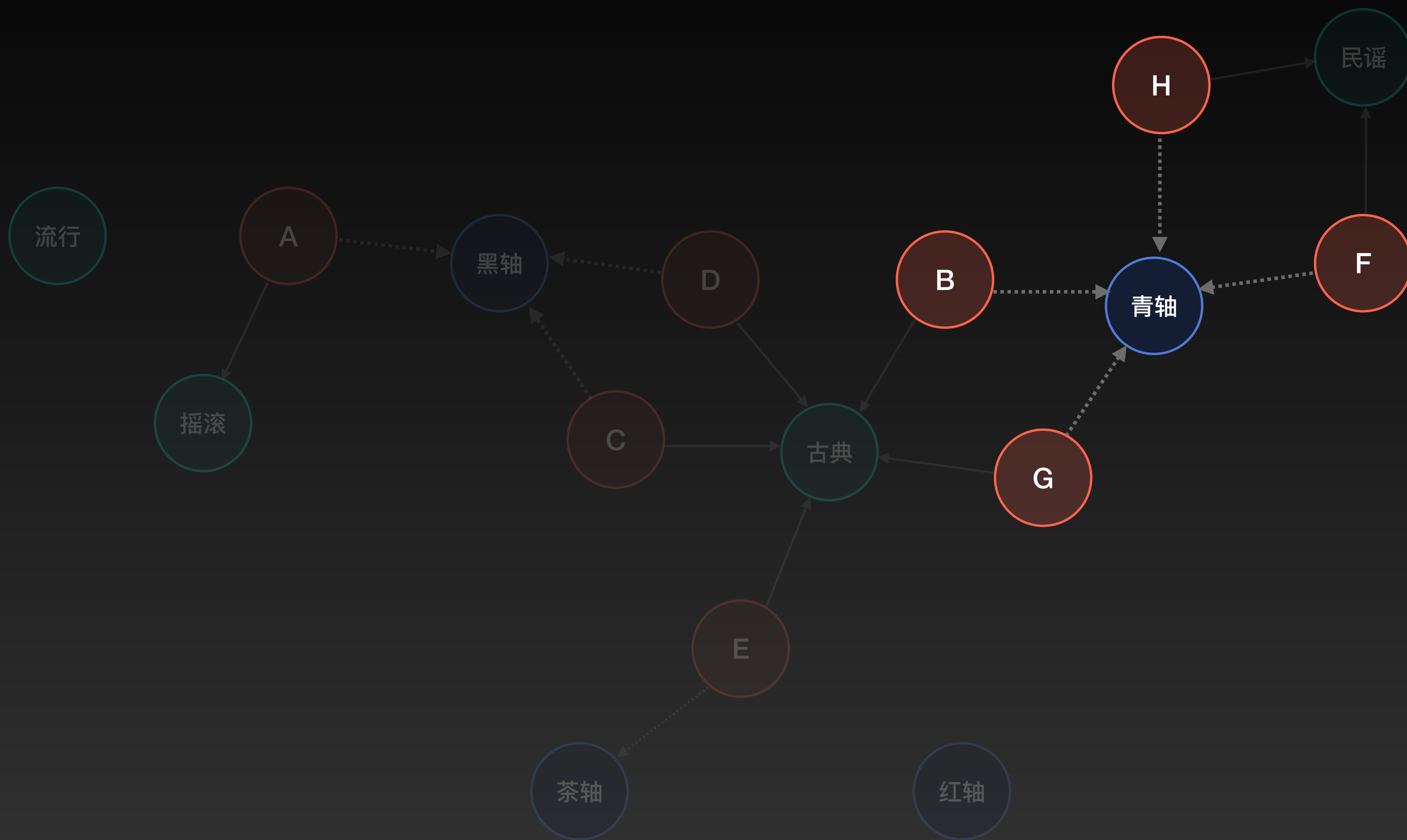
03 设计指引

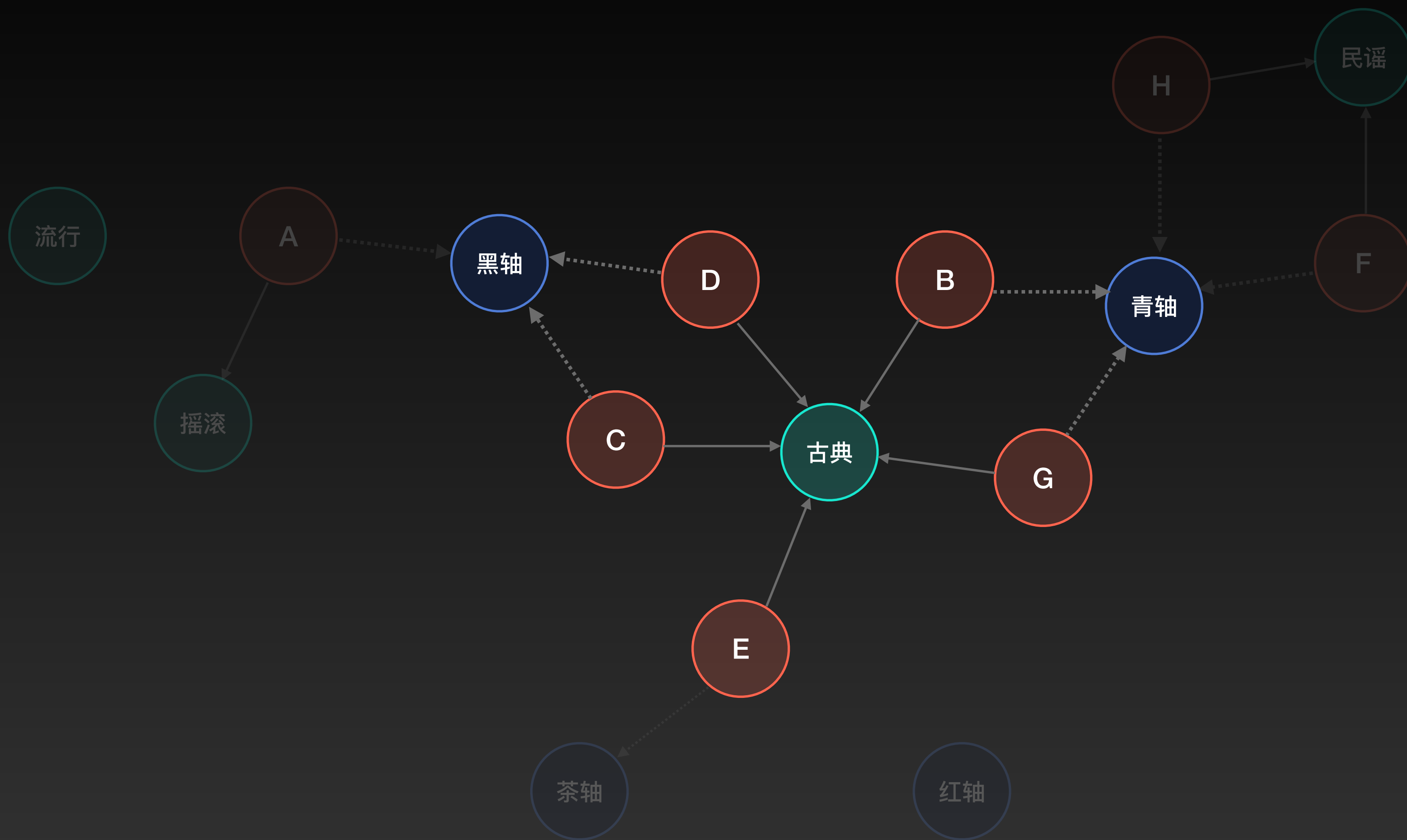
04 技术实践

05 开源工具

06 解决方案







Data

Information

Knowledge Wisdom

人名	键盘
A	黑轴
B	青轴
C	黑轴
D	黑轴
E	茶轴
F	青轴
G	青轴
H	青轴

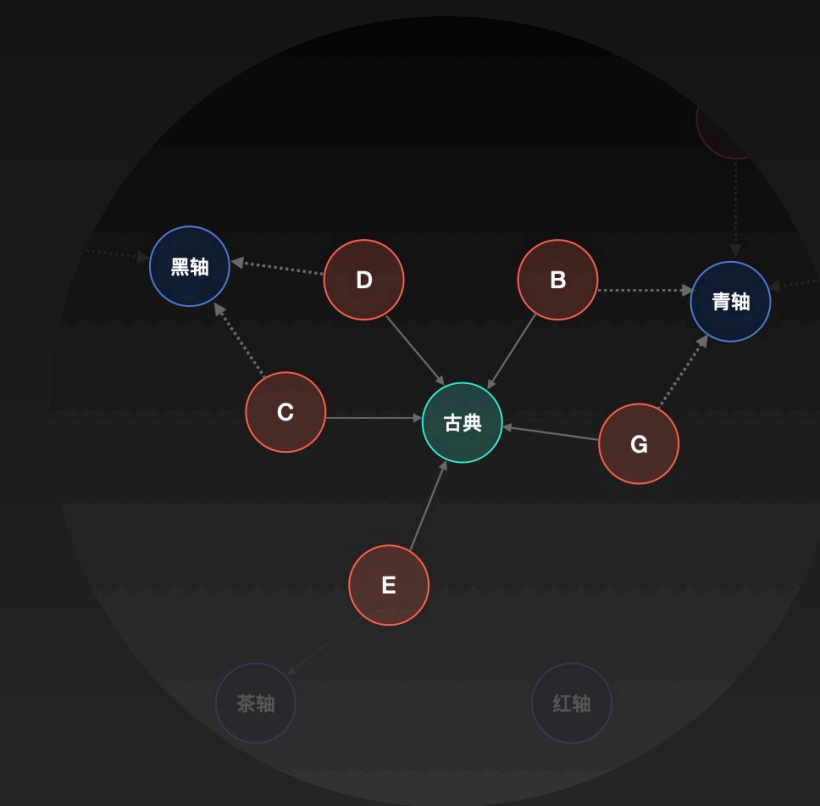
数据

原始数据



图

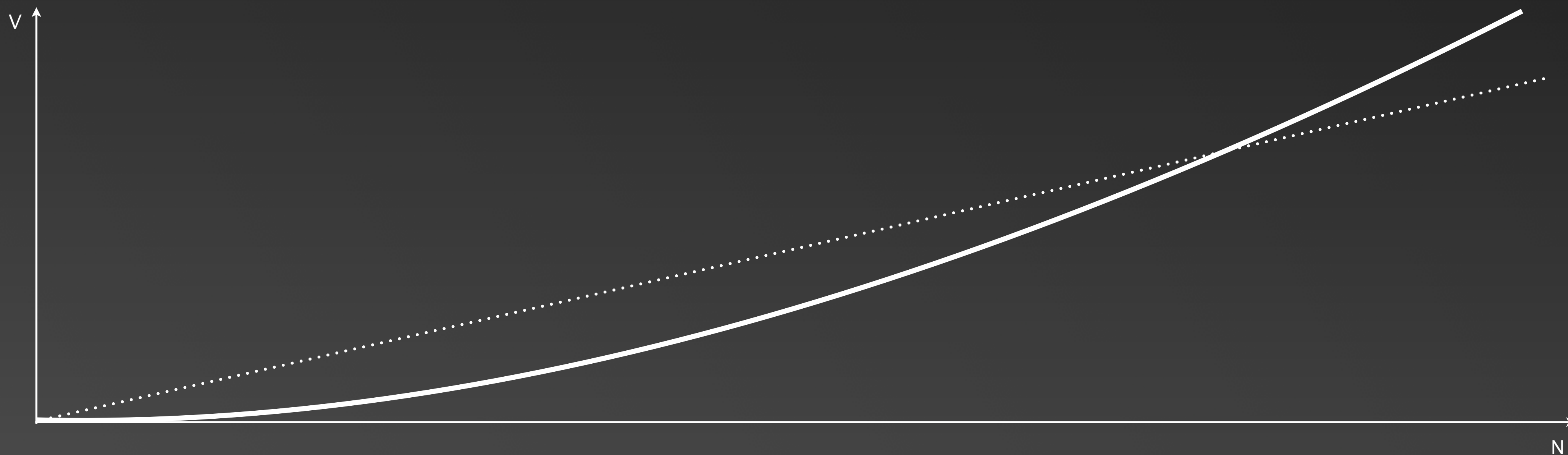
相互连接的事物及其关系的结构化表达



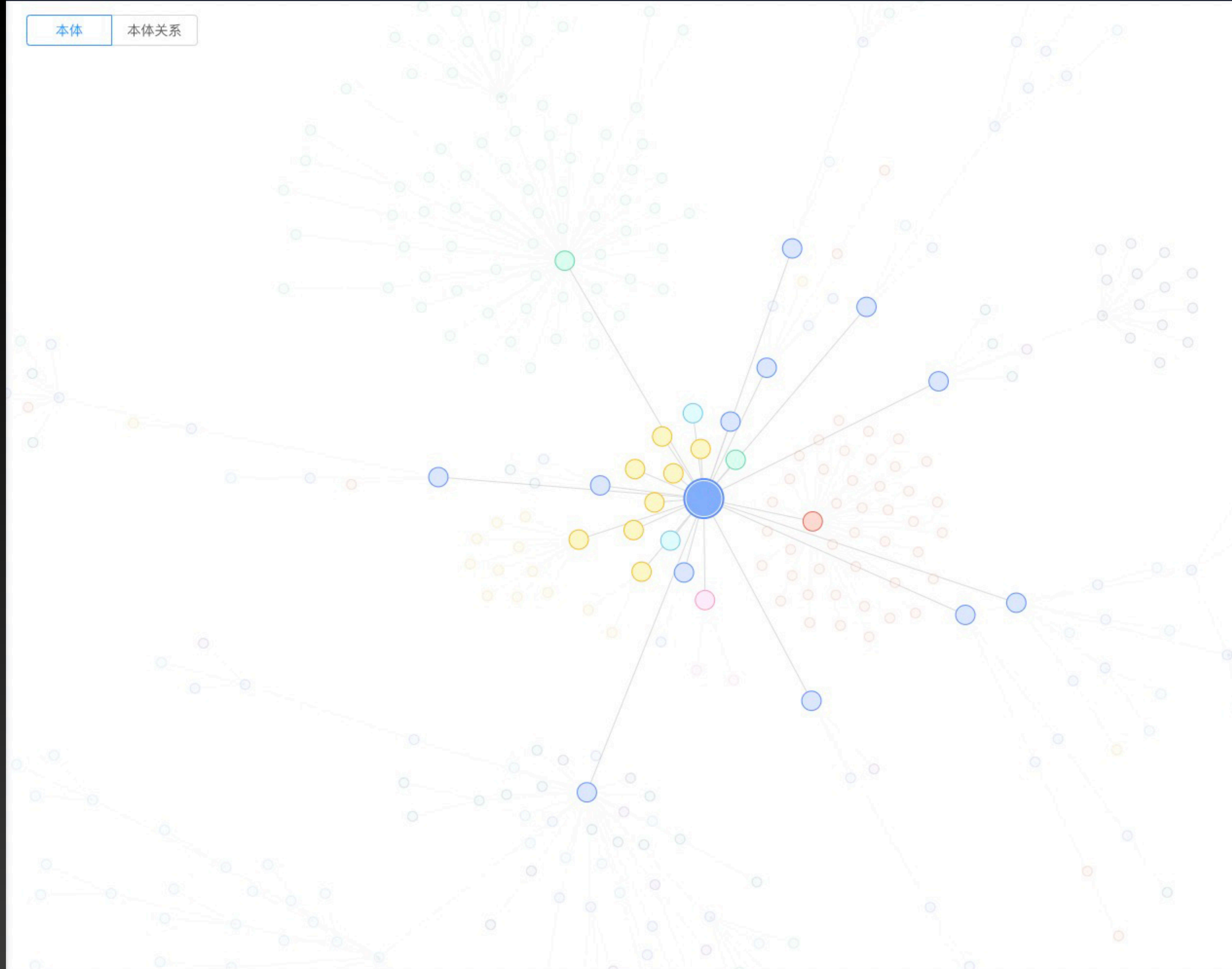
图可视分析

基于图可视化技术，执行图分析任务，从而发现图数据中蕴含的价值的过程

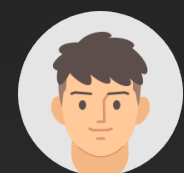
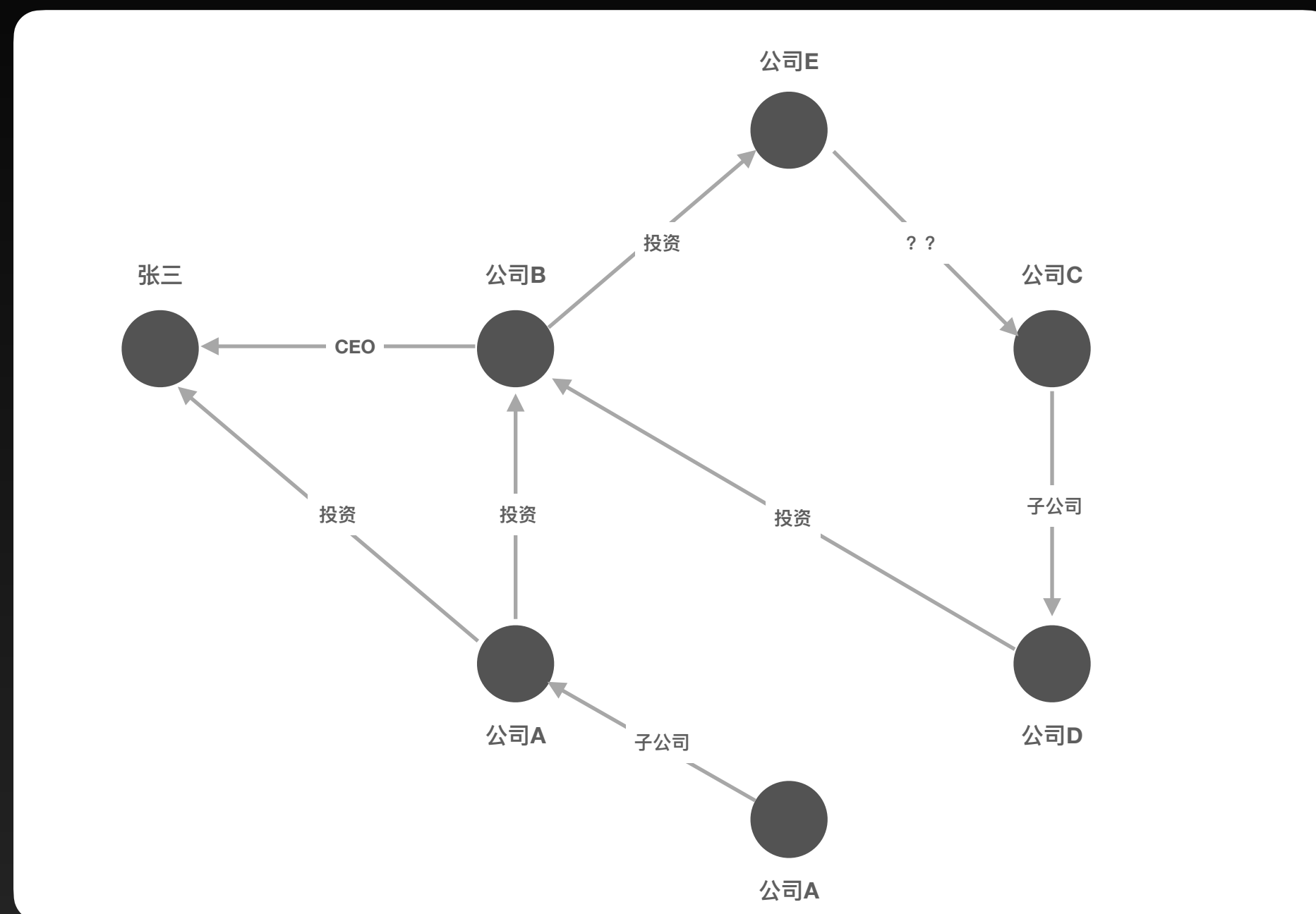
图的「梅特卡夫效应」



$V=K \times N^2$ (K=价值系数, N=节点数量)



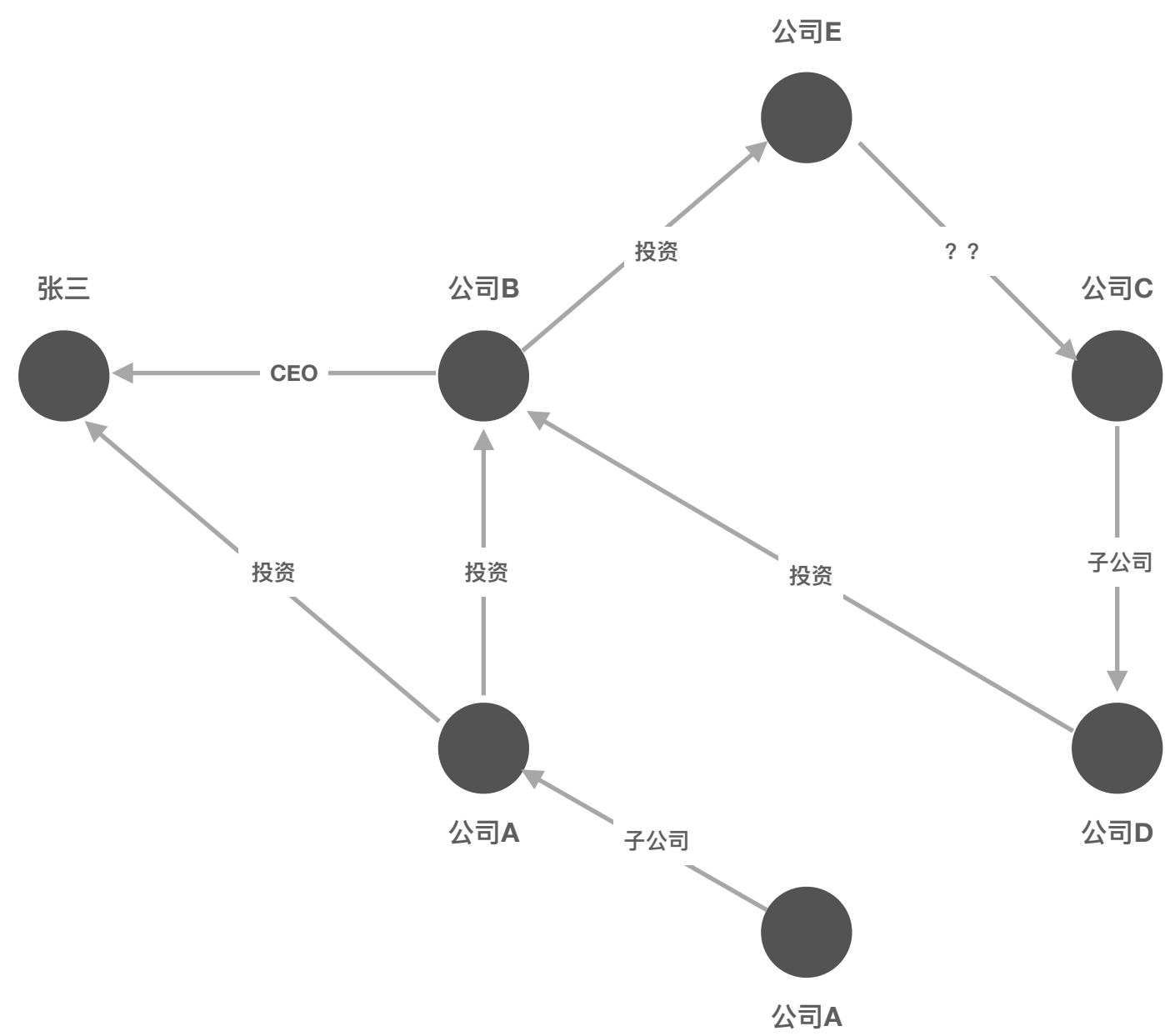
● = 网络图



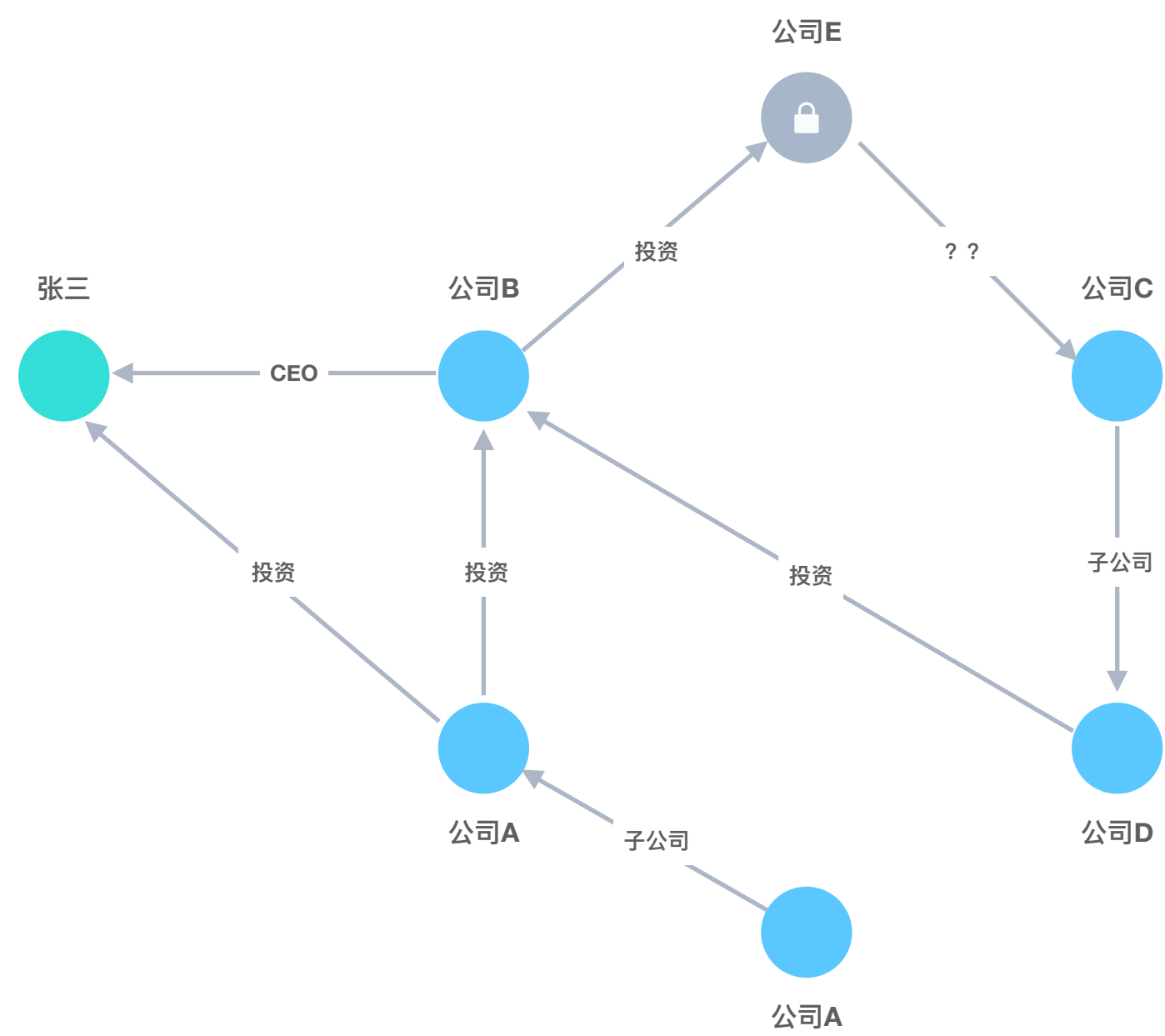
不过，有个图的需求，帮忙设计一下

好的，没问题。具体有什么要求？

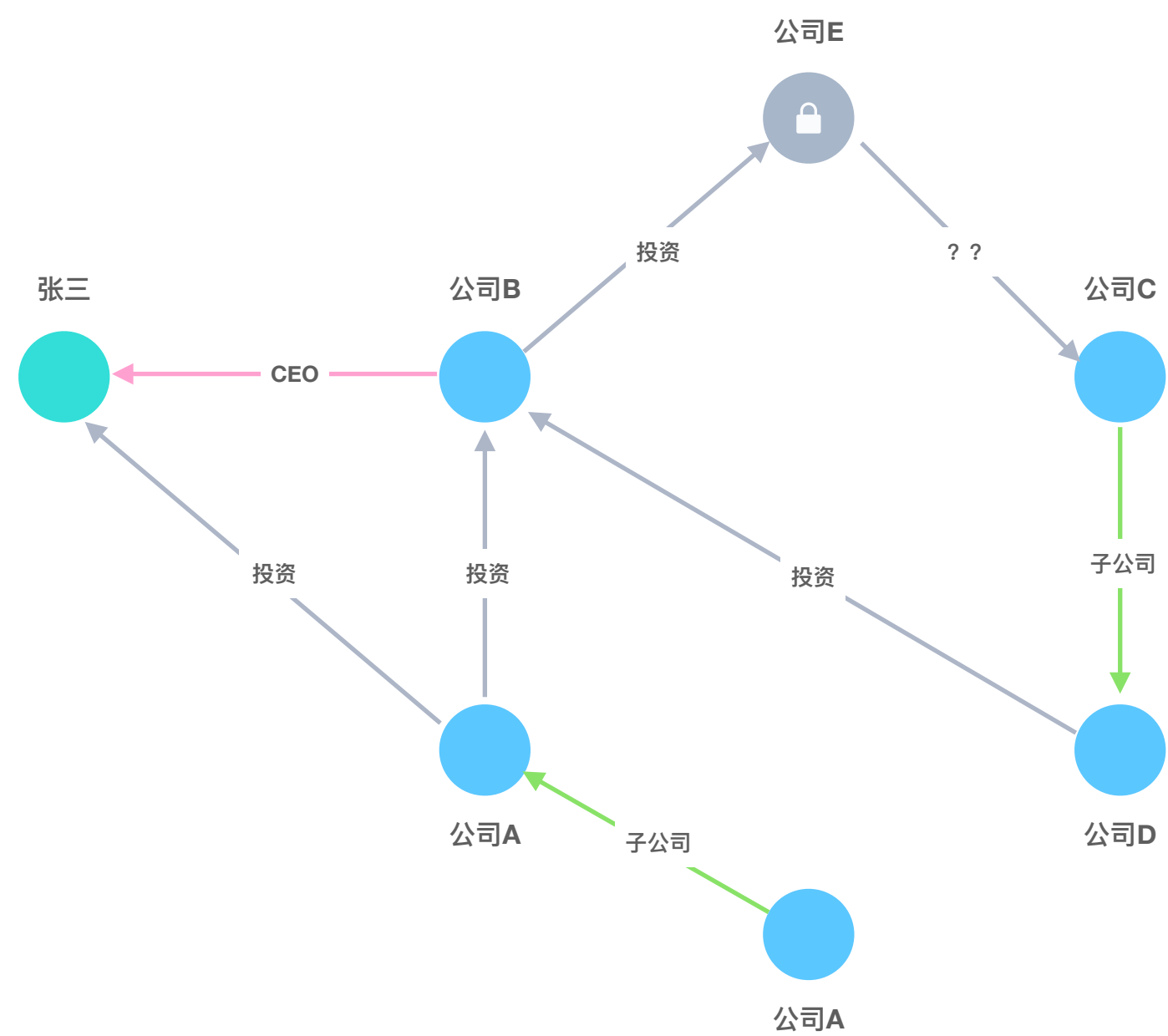




- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



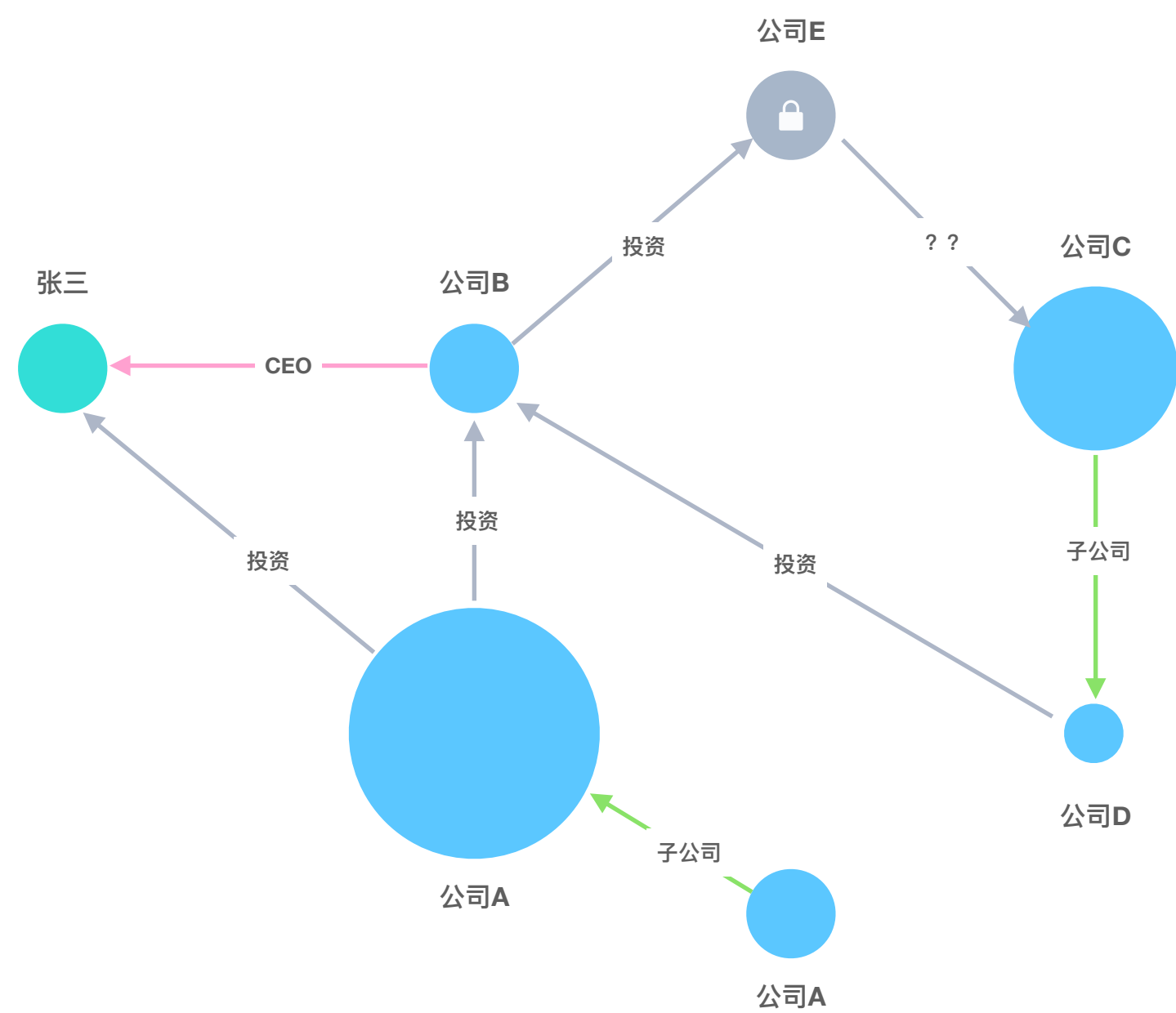
- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



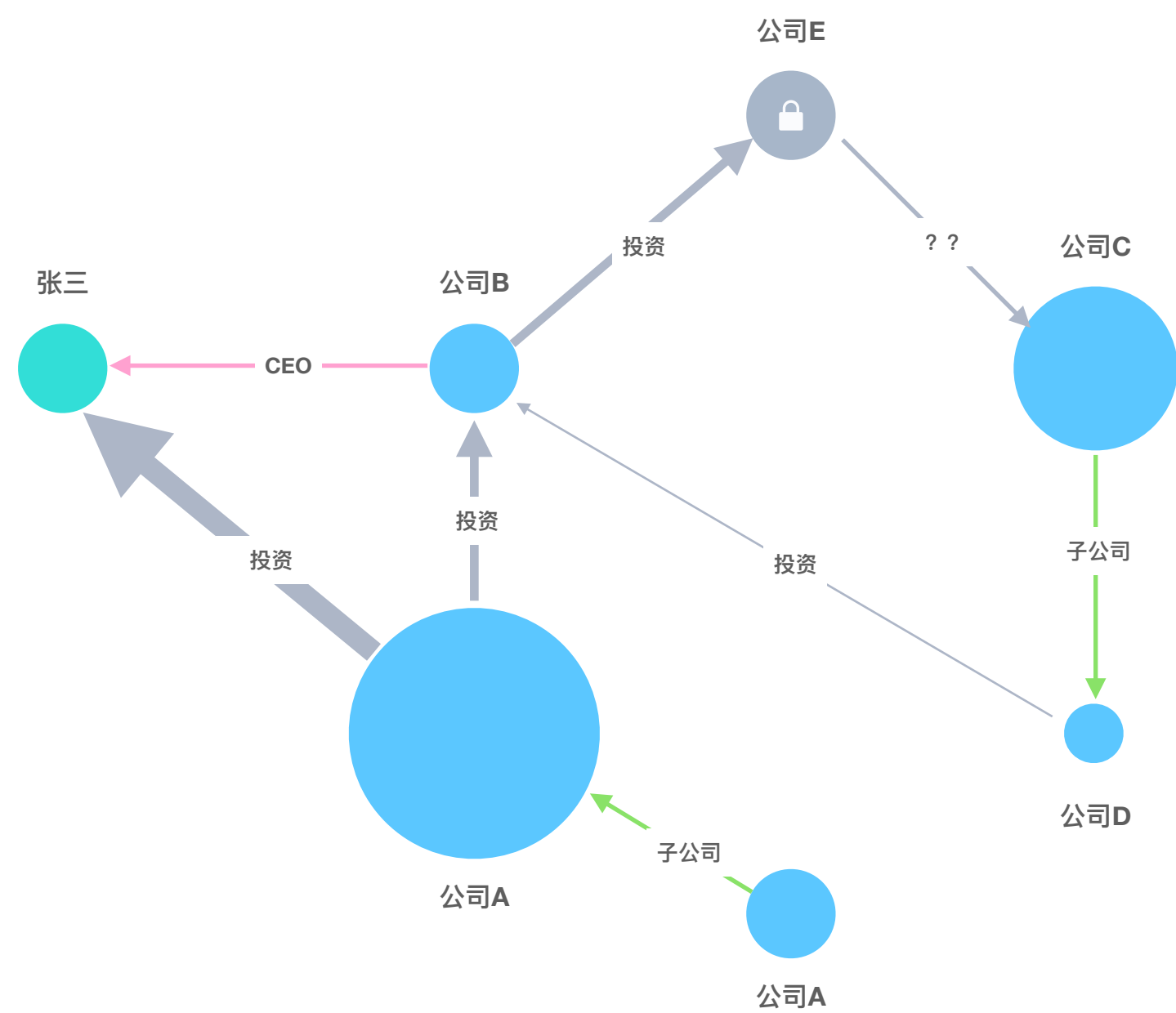
- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系



- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



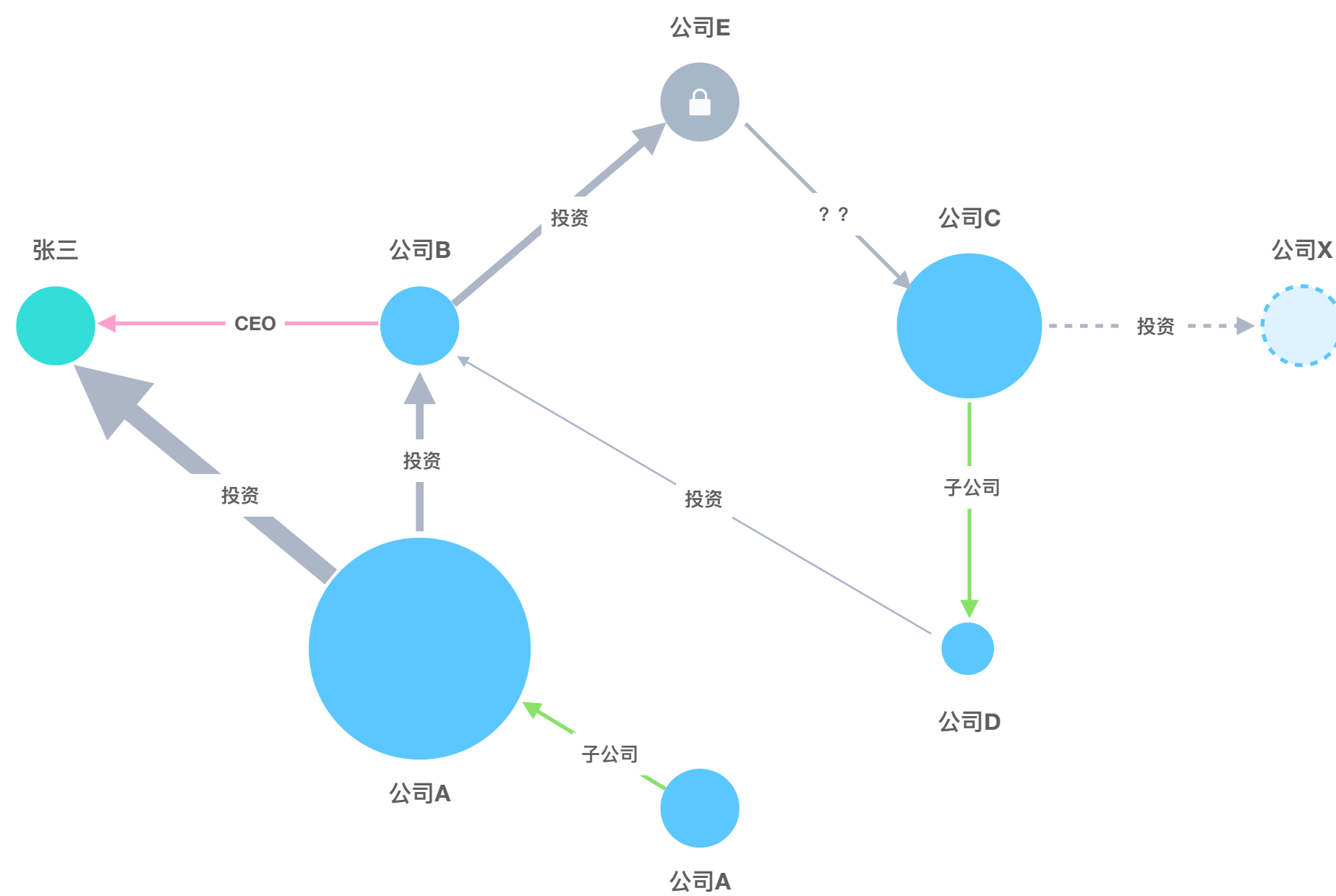
- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系



- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系



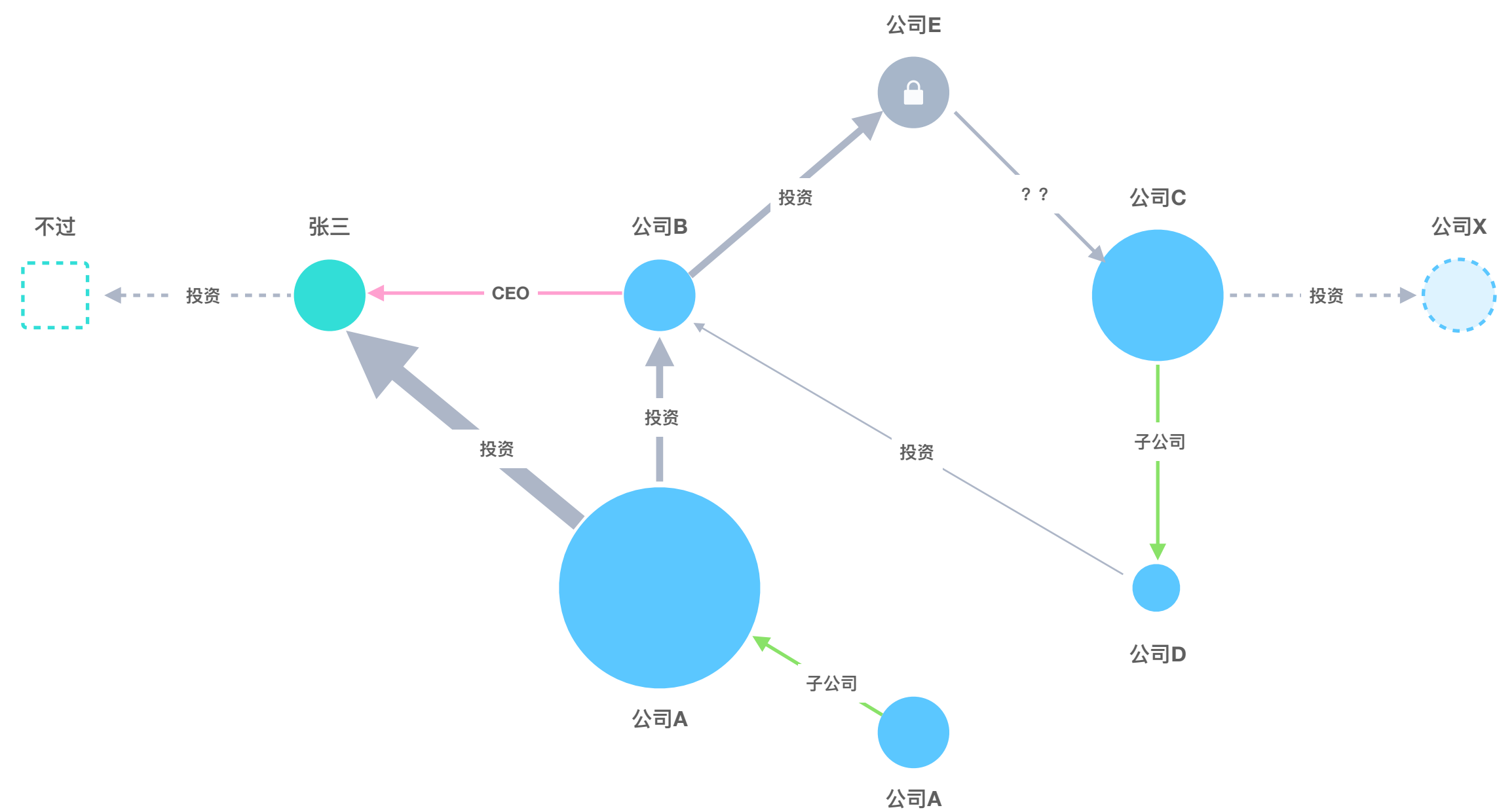
- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系



- 新上了预测的功能，需要把预测的节点和边也展示一下
- 连续分析的时候新增的节点需要表达出来



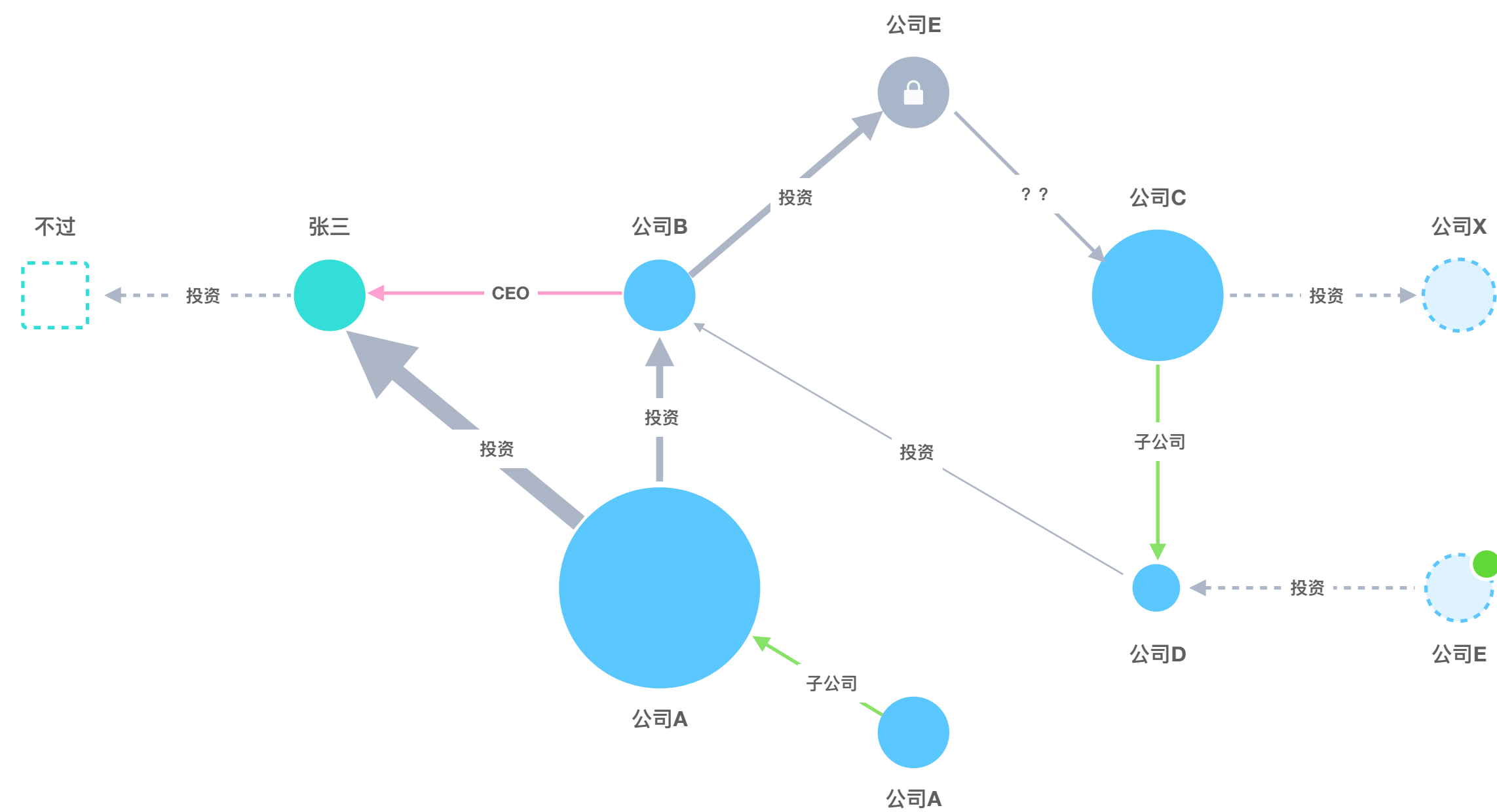
- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



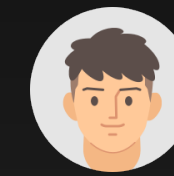
- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系



- 新上了预测的功能，需要把预测的节点和边也展示一下
- 连续分析的时候新增的节点需要表达出来



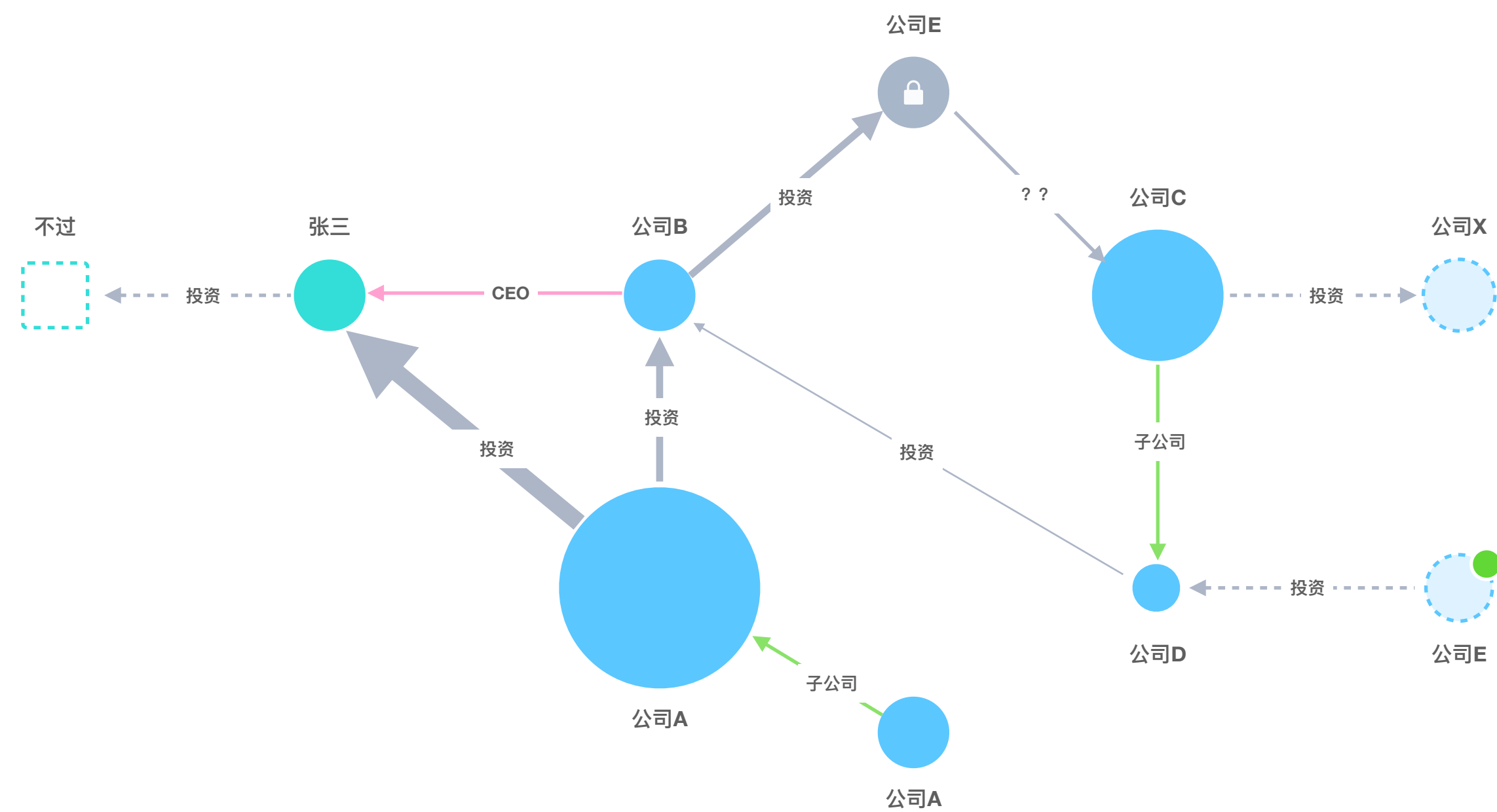
- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



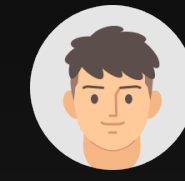
- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系



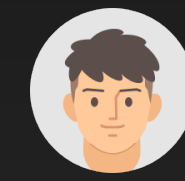
- 新上了预测的功能，需要把预测的节点和边也展示一下
- 连续分析的时候新增的节点需要表达出来



- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限



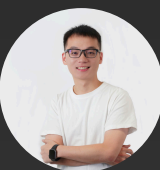
- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系



- 新上了预测的功能，需要把预测的节点和边也展示一下
- 连续分析的时候新增的节点需要表达出来

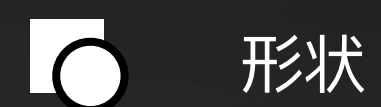


- 对了鼠标事件的 Disable ...



挑战一：视觉通道有限

有限的视觉通道



形状



方向



纹理



尺寸



值



颜色

VS

不断增长的语义表达需求

类型 新增的

权限 更新的

规模 删除的

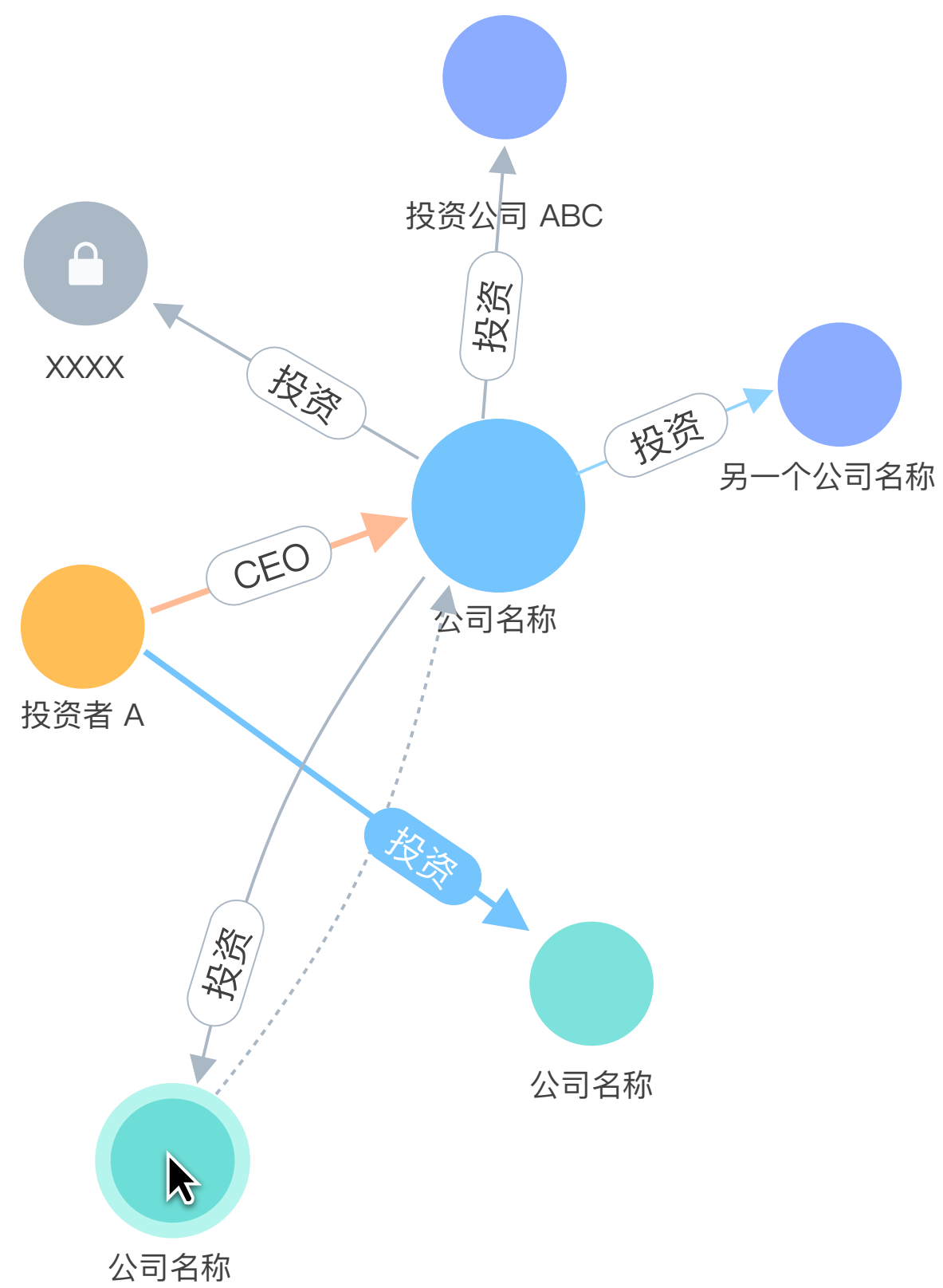
疑似节点 Hover

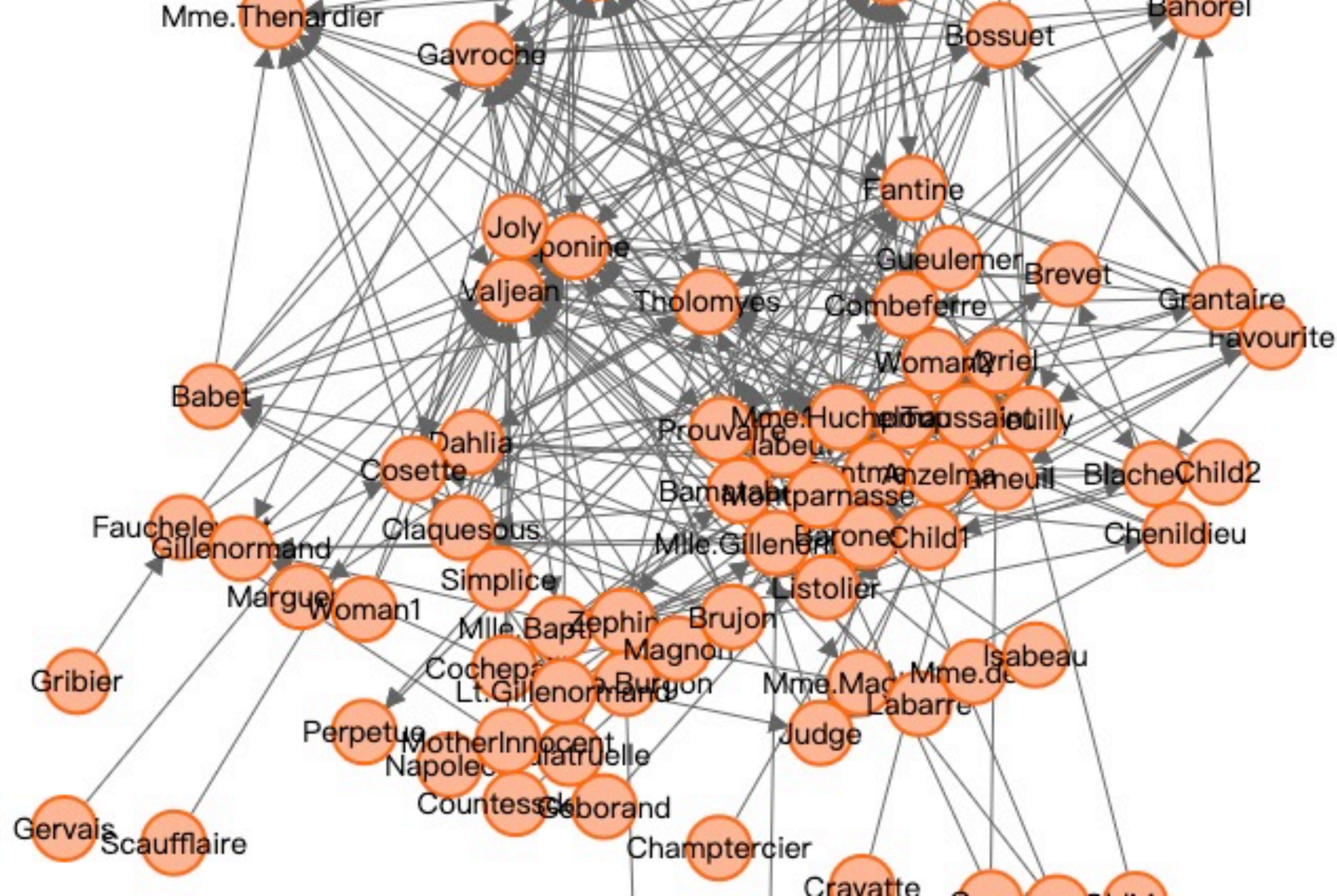
预测节点 Selected

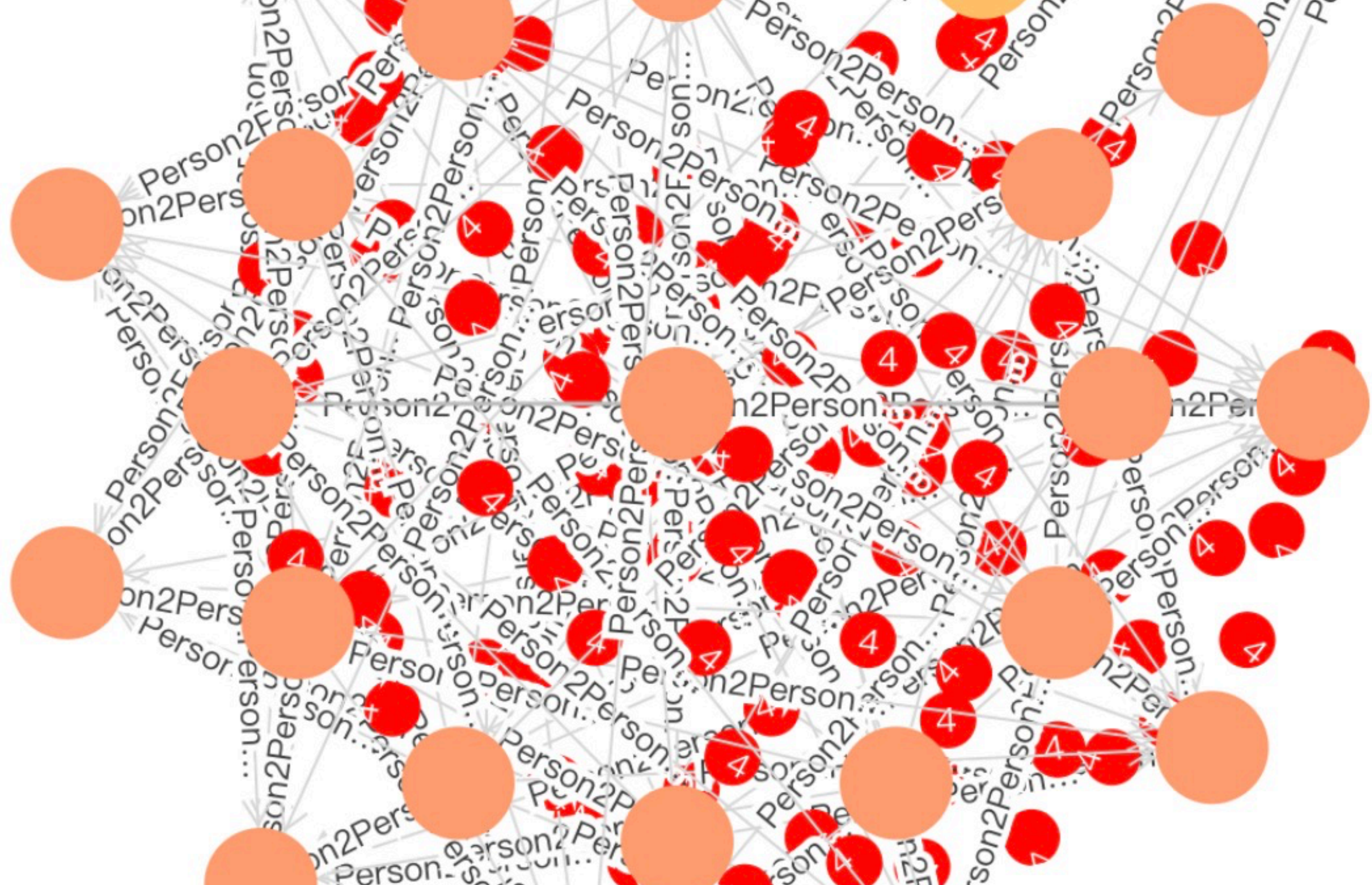
鼠标事件 Focus

聚合节点 ...

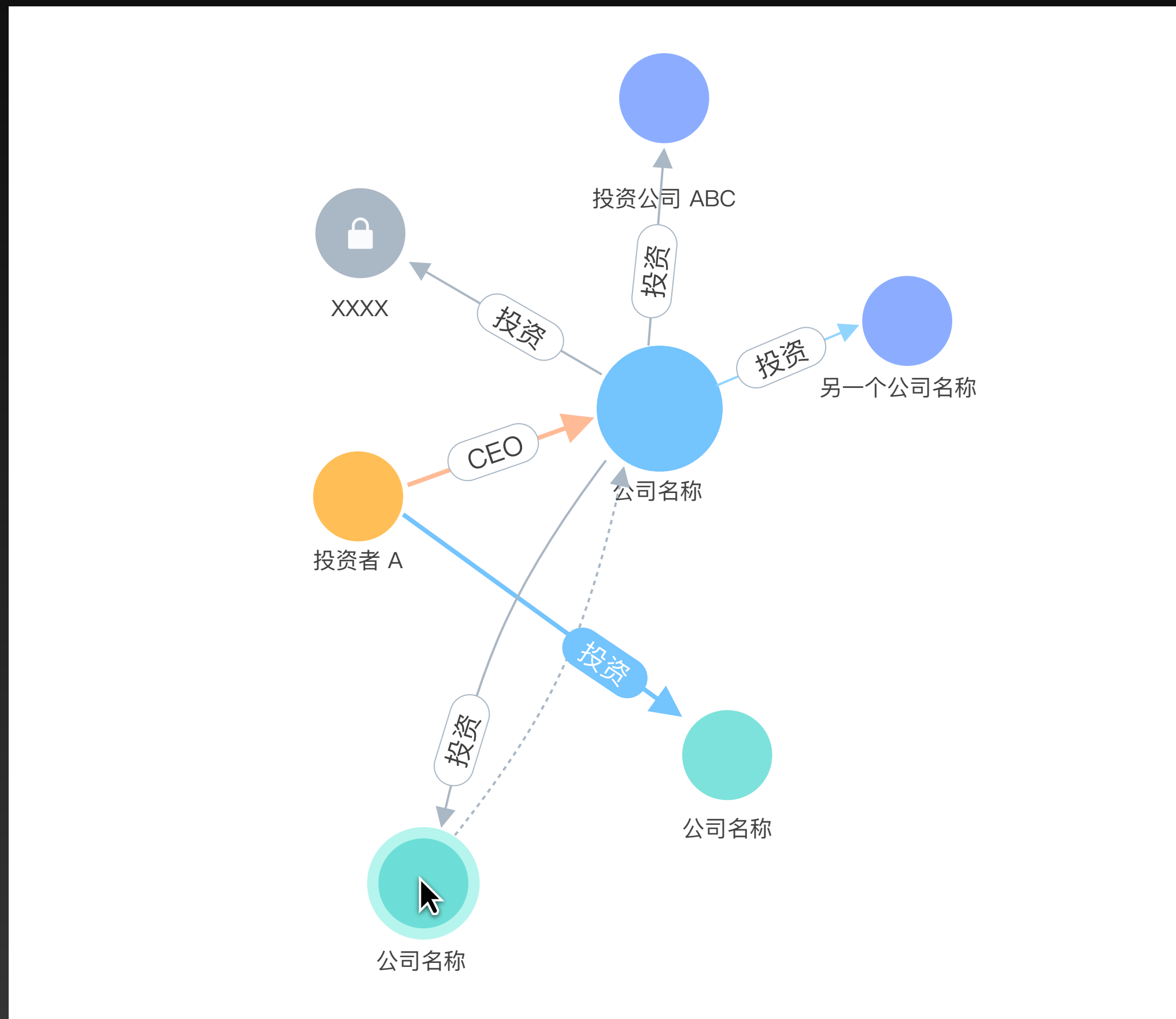
挑战二：数据量超预期



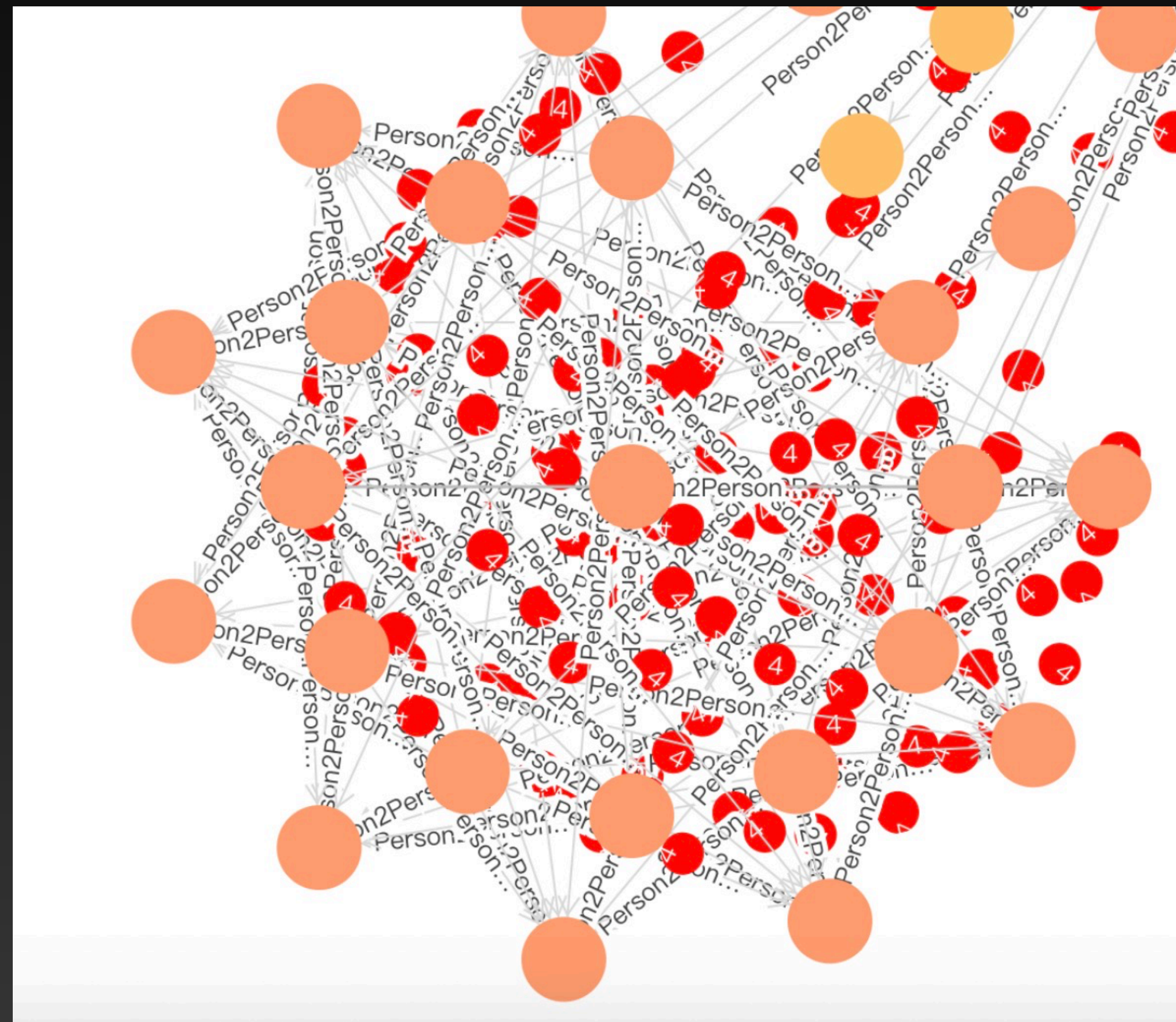




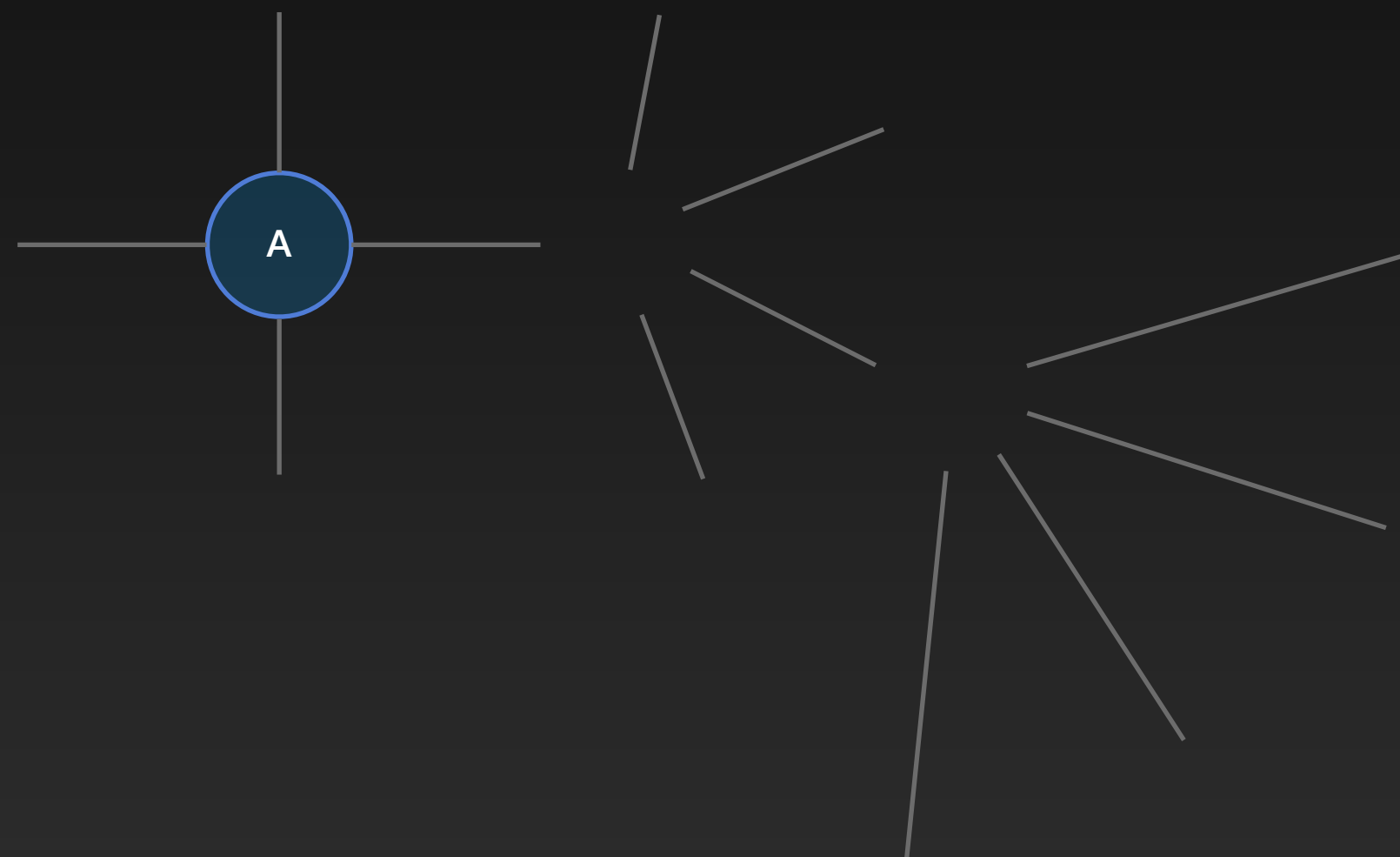
挑战二：数据量超预期



VS



挑战三：连续分析不可控





Time

三大挑战

视觉通道有限

有限的视觉通道 VS 不断增长的业务语义

数据量超预期

静态的视觉设计 VS 超预期的真实数据量

连续分析不可控

单点交互设计 VS 不可预知的连续分析

视觉通道

单点交互

可见可控

视觉通道

单点交互

不可见不可控

连续分析

加载速度

布局效果

数据量

...



AntV 图可视分析 设计指引

D E S I G N
G U I D E L I N E
F O R
G R A P H
V I S U A L I Z A T I O N

阿里巴巴集团
蚂蚁集团
2020.11.22



AntV 图可视分析设计指引

Examples 综合案例

Templates 功能模板

Components 组件

Global Style 全局样式

Guides 交互规范

Introduction 总则 & 通用设计指引

Resource
模板资产

AntV 图可视分析设计指引

Examples 综合案例

Templates 功能模板

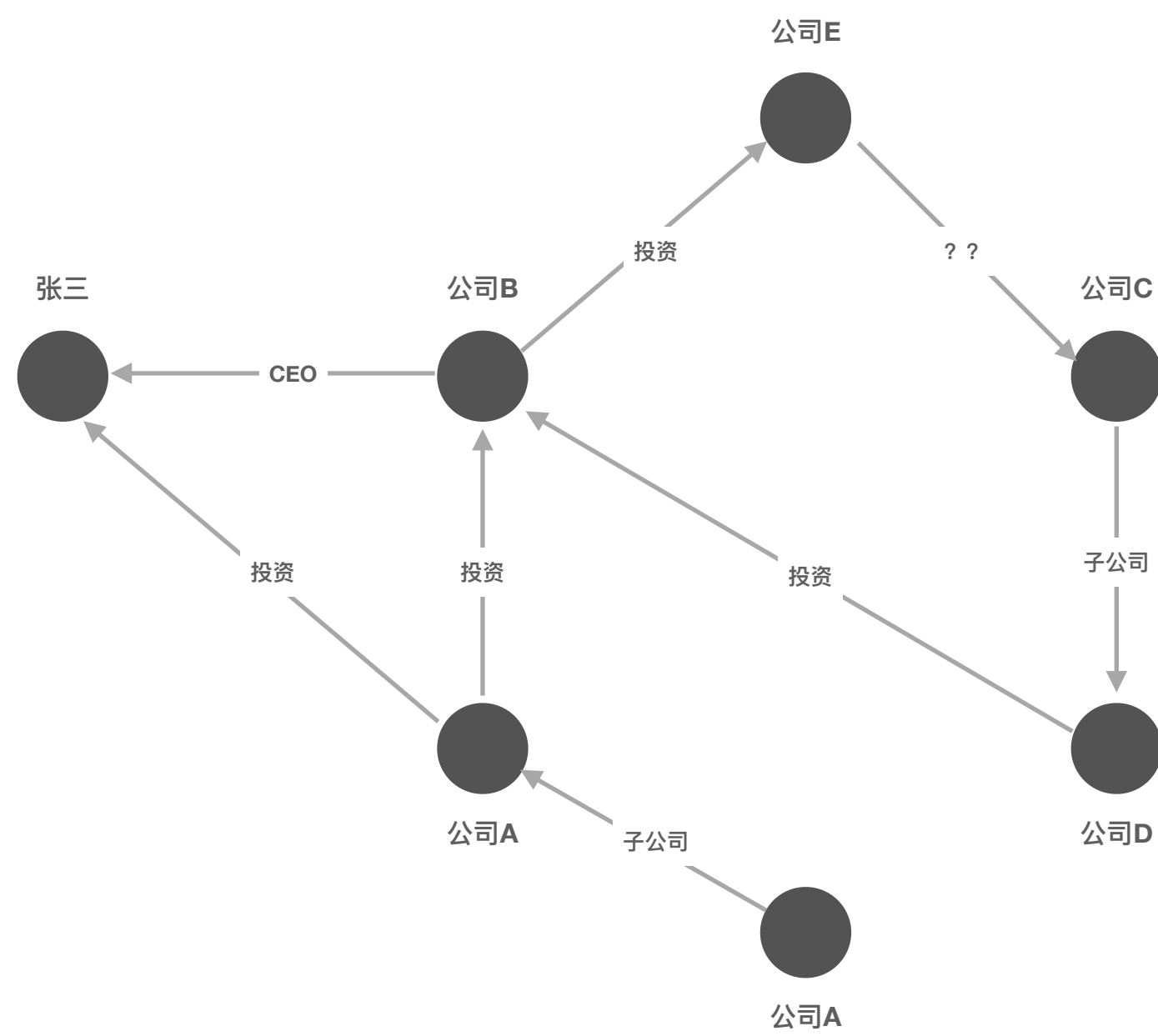
Components 组件

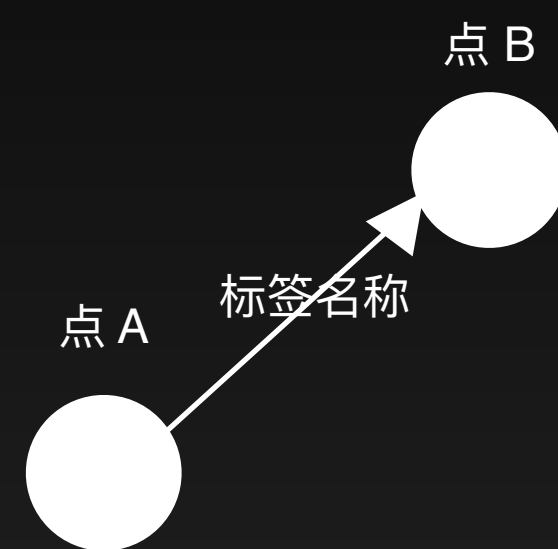
Global Style 全局样式

Guides 交互规范

Introduction 总则 & 通用设计指引

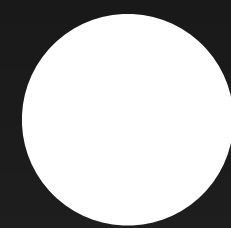
Resource
模板资产



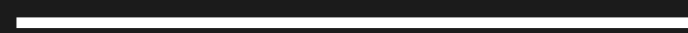




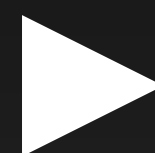
基础元素



点



边

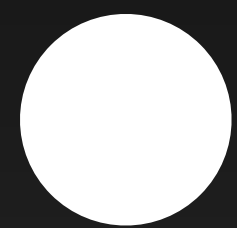


箭头

标签名称

标签

基础元素



点



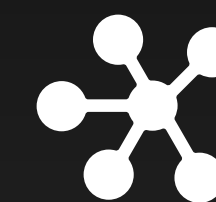
边



箭头

标签名称

标签



布局

● 点的视觉通道



大小

固定尺寸

映射大小



颜色

填充

渐变



描边

单层

多层



形状

圆形

矩形

多角

特殊

...

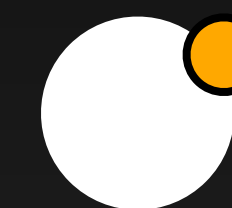


图标

风格

大小

颜色



角标

有

无

● 点的视觉通道



大小

固定尺寸

映射大小



颜色

填充

渐变



描边

单层

粗细

颜色

多层

数量

颜色

颜色



形状

圆形

矩形

多角

特殊

...



图标

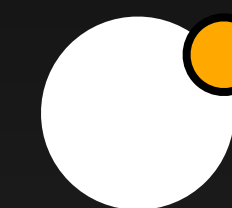
风格

线

面

大小

颜色



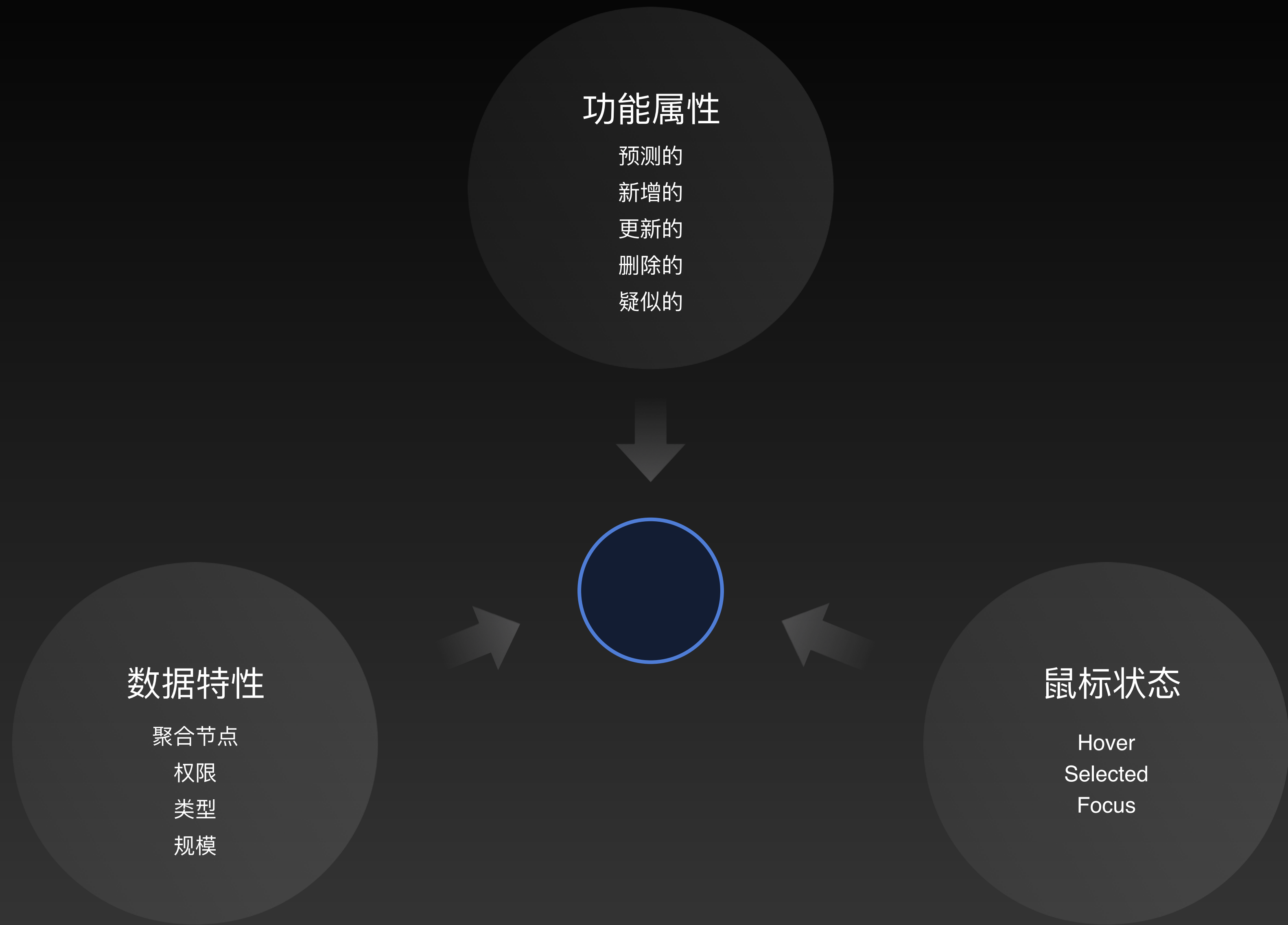
角标

有

无

挑战一：视觉通道有限

类型 权限 规模 疑似节点 预测节点 聚合节点 新增的 更新的
删除的 Hover Selected Focus ...





基础元素 & 视觉通道



点

大小
颜色
描边
形状
图标



边

虚实
颜色
粗细
形状
边数



箭头

大小
形状
指向

标签名称

标签

字号
位置
背景
颜色
缩略规则



布局

力导
网格
环形
辐射
MDS
Fluchterman
...

数据准备

选择样例数据: 图数据 树数据

数据预览:

```
23 }, {  
24   "id": "Labarre"  
25 }, {  
26   "id": "Valjean"  
27 }, {  
28   "id": "Marguerite"  
29 }, {  
30   "id": "Mme.deR"  
31 }, {  
32   "id": "Isabeau"  
33 }, {  
34   "id": "Gervais"  
35 }, {  
36   "id": "Tholomyes"  
37 }, {  
38   "id": "Listolier"  
39 }, {  
40   "id": "Fameuil"  
41 }, {  
42   "id": "Blacheville"  
43 }, {
```

下一步

Examples 综合案例

Templates 功能模板

Components 组件

Global Style 全局样式

Guides 交互规范

Introduction 总则 & 通用设计指引

Resource
模板资产

交互事件三要素



触发器

鼠标 Hover



交互对象

在
节点上



规则&反馈

节点描边加粗

在

时

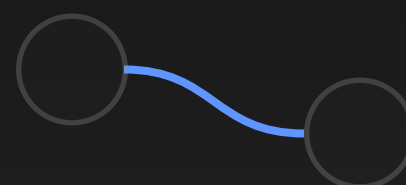
交互对象



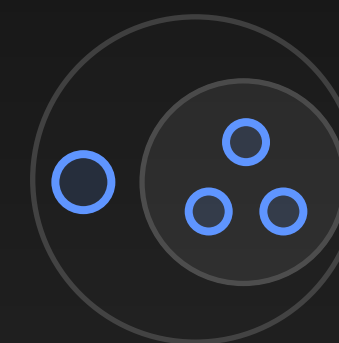
画布



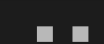
节点



边



Combo



其他

交互对象

事件类别

触发器

规则&反馈



缩放

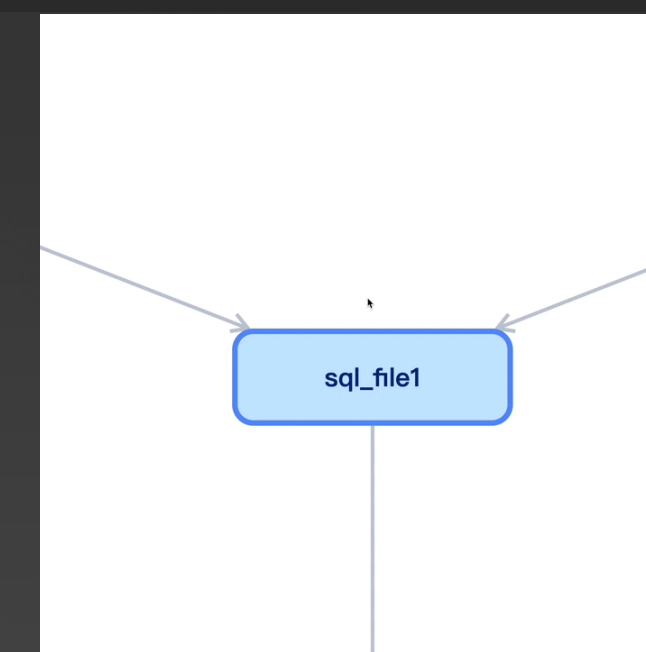
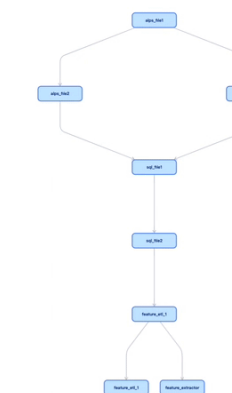
- 鼠标：滚轮向上/向下
- 键盘：「⌘(Ctrl)」 + 「+/-」
- 触控板：双指展开/合并
- 专用控件

移动

- 鼠标：拖拽
- 触控板：双指移动
- 键鼠：Space键+拖拽

概览

- 键盘：「Ctrl/⌘」 + 「1」



通用交互	触发	演示
缩放画布	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 滚轮向上/向下 键盘: 「⌘(Ctrl)」+「+/-」 触控板: 双指展开/合并 专用控件 	
移动画布	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 拖拽 触控板: 双指移动 键鼠: Space键+拖拽 (当与框选操作冲突时) 	
回到概览	<ul style="list-style-type: none"> 键盘: 「Ctrl/⌘」+「1」 	

通用交互	触发	演示
指向节点	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 悬停 	
选中节点	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 单击 	
探索节点	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 双击 键盘: Enter 	

通用交互	触发	演示
指向边	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 悬停 	
选中边	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 单击 	
探索节点	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 单击空白区域 	

扩展交互	触发	演示
多选 Combo	<ul style="list-style-type: none"> 键鼠: Shift + 单击 	
移动 Combo	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 拖拽 	
改变 Combo 层级	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 拖拽 	
...		

图交互事件库

扩展交互	触发	演示
鱼眼	<ul style="list-style-type: none"> 专用控件 	
布局切换	<ul style="list-style-type: none"> 专用控件 	
时序过滤	<ul style="list-style-type: none"> 专用控件 	

通用交互	触发	演示
取消选中	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 单击空白区域 键盘: Esc 	

通用交互	触发	演示
指向 Combo	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 悬停 	
选中 Combo	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 单击 	
展开/收起 Combo	<ul style="list-style-type: none"> 鼠标: 双击 键盘: Enter 专用控件 	

通用交互	触发	演示
撤销	<ul style="list-style-type: none"> 键盘: 「Ctrl/⌘」+「z」 	
重做	<ul style="list-style-type: none"> 键盘: 「Ctrl/⌘」+「Shift」+「z」 	

扩展交互	触发	演示
多选节点	<ul style="list-style-type: none"> 键鼠: Shift + 长按移动 键鼠: Shift + 单击 鼠标: 长按移动 (当与拖拽画布操作不冲突时) 控件: 套索 	

Examples 综合案例

Templates 功能模板

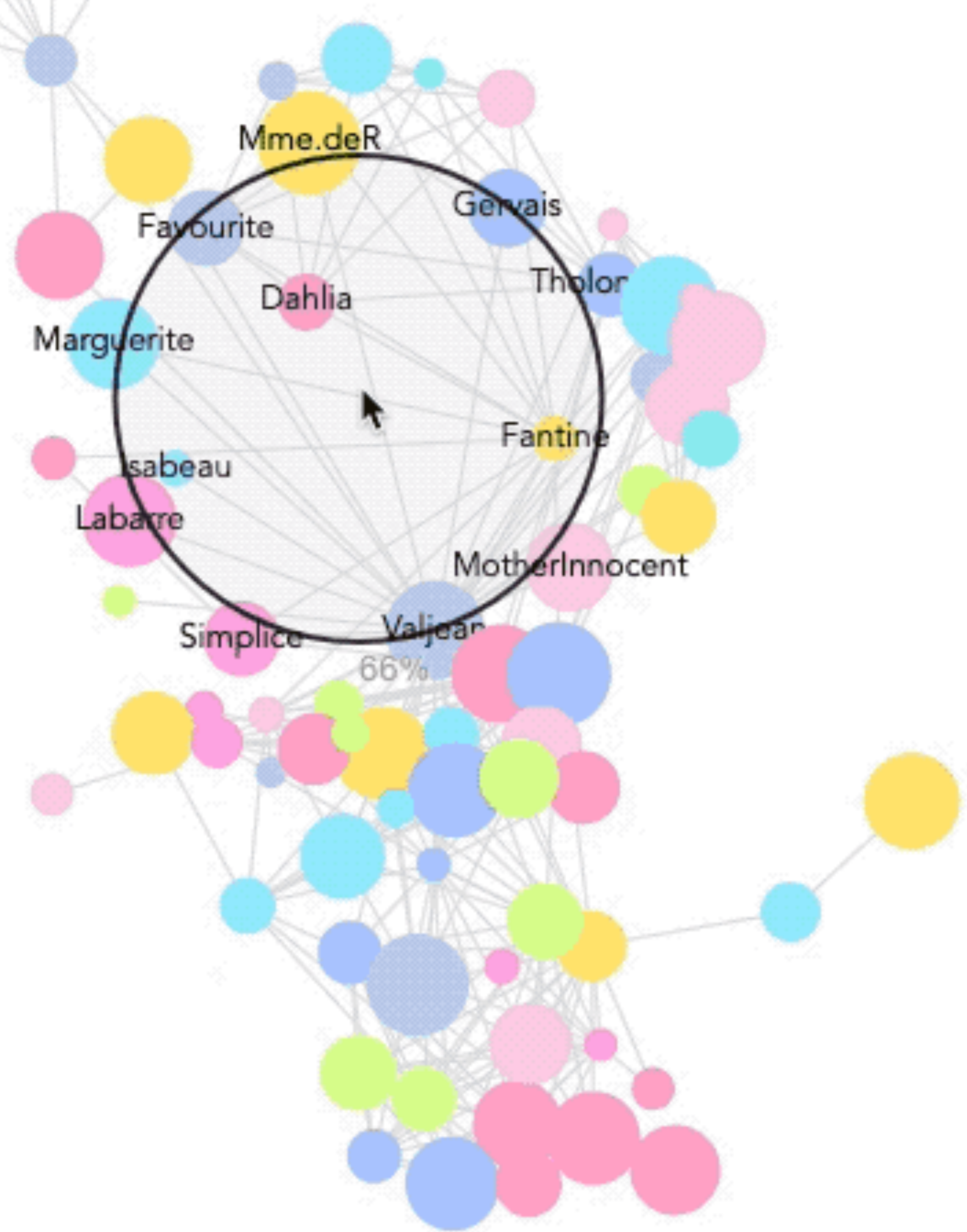
Components 组件

Global Style 全局样式

Guides 交互规范

Introduction 总则 & 通用设计指引

Resource
模板资产



鱼眼放大镜

放大范围+ 放大系数

○ 输入面板 Input Panel

○ 图内容 Graph Content

○ 图例 Legend

○ 系统日志 System Log

○ 时间轴 TimeBar

○ 画布 Canvas

搜索栏 Search Bar ○

标题栏 TitleBar ○

工具栏 ToolBar ○

视图控制栏 ViewControl ToolBar ○

输出面板 Output Panel ○

缩略图 MiniMap ○

○ 基础组件

○ 条件输入

○ 信息输出

○ 高级功能

Search bar with magnifying glass icon and text "高级"

Algorithm Template Panel

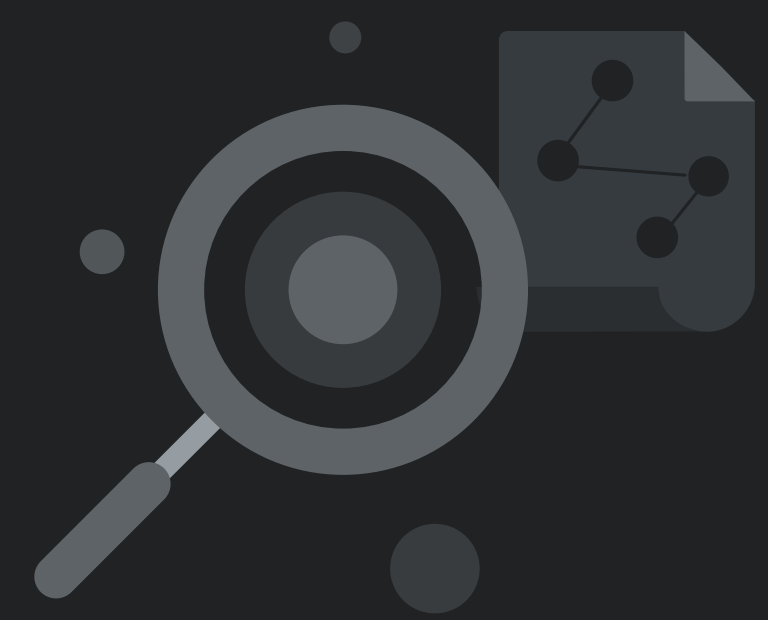
Algorithm Template

Algorithm Template 1

Algorithm Details

```
g.V(200020).repeat(outE().otherV()).times(3).cyclicPath().path()
```

Query Button: 查询



请先在上方搜索添加节点

高级

算法模板

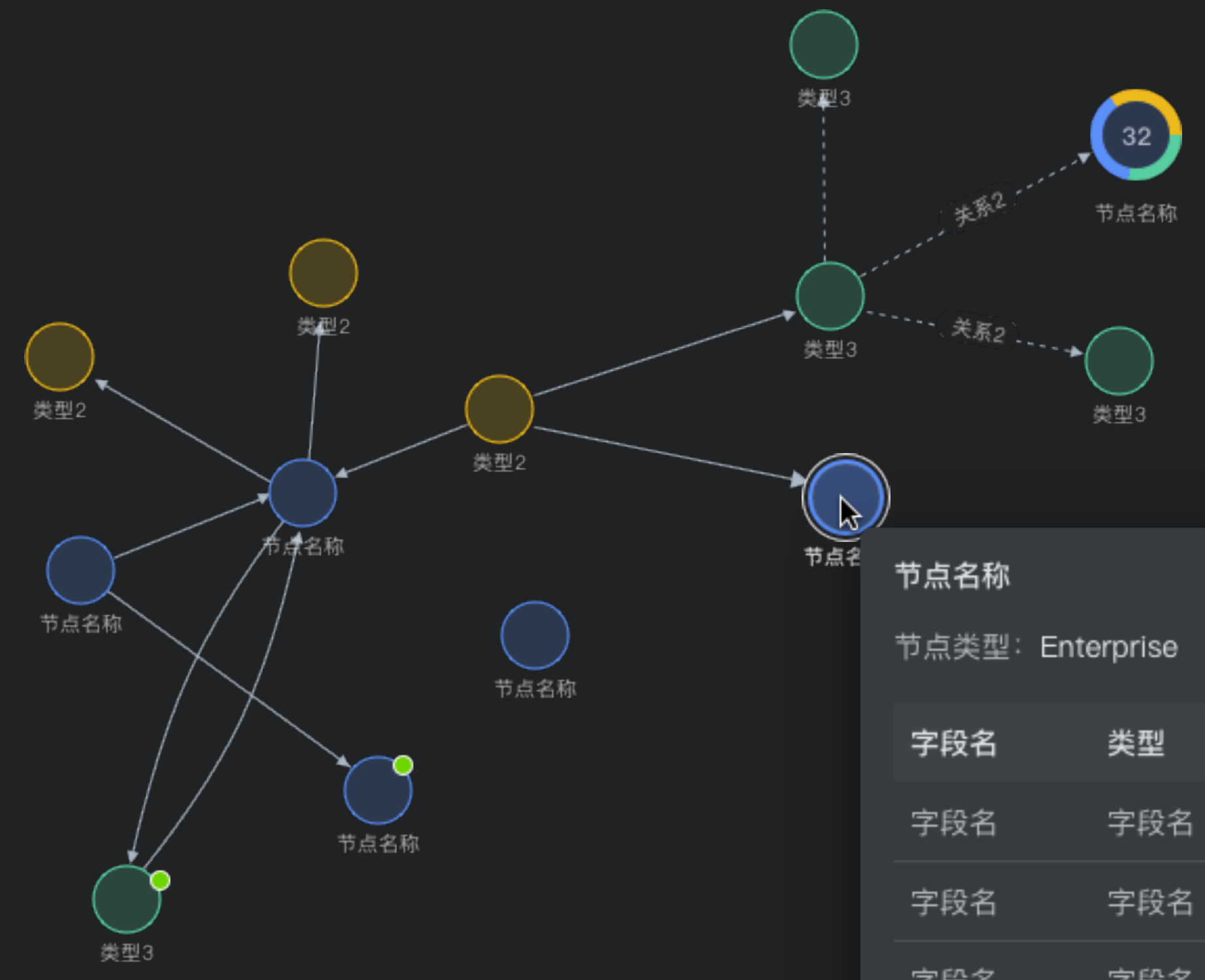
算法模板

算法模板一

算法详情

```
g.V(200020).repeat(outE().otherV(), times(3).cyclicPath().path()
```

查询

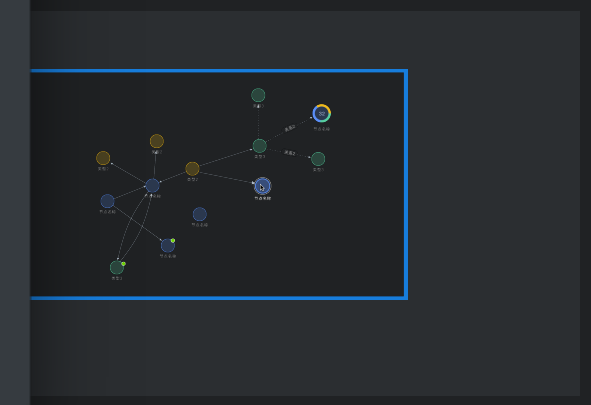


节点名称

节点类型: Enterprise

字段名	类型	值
字段名	字段名	字段名
字段名	字段名	字段名
字段名	字段名	字段名
字段名	字段名	字段名
字段名	字段名	字段名
字段名	字段名	字段名

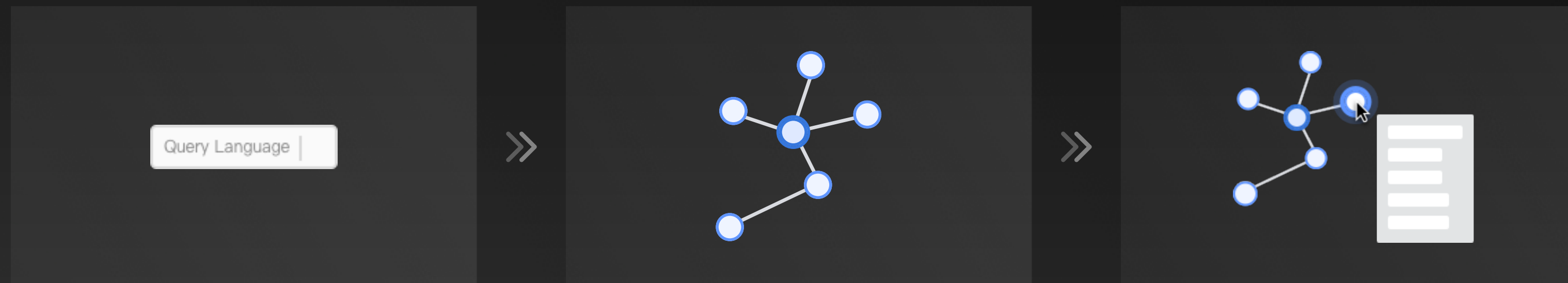
查看全部属性 >



抽象常见图分析模式

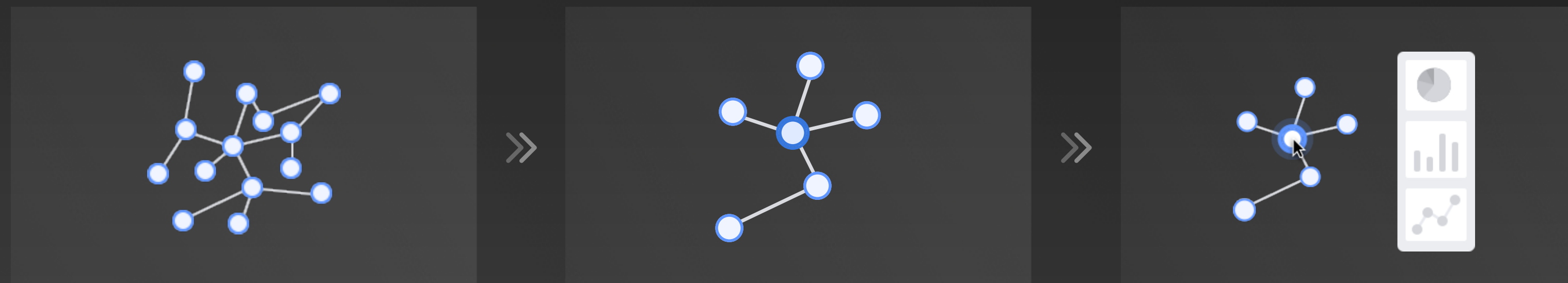
有明确目的

算法模板查询、规则查询、Gremlin 查询、GQL 查询、关联分析、筛选/搜索、查看详情



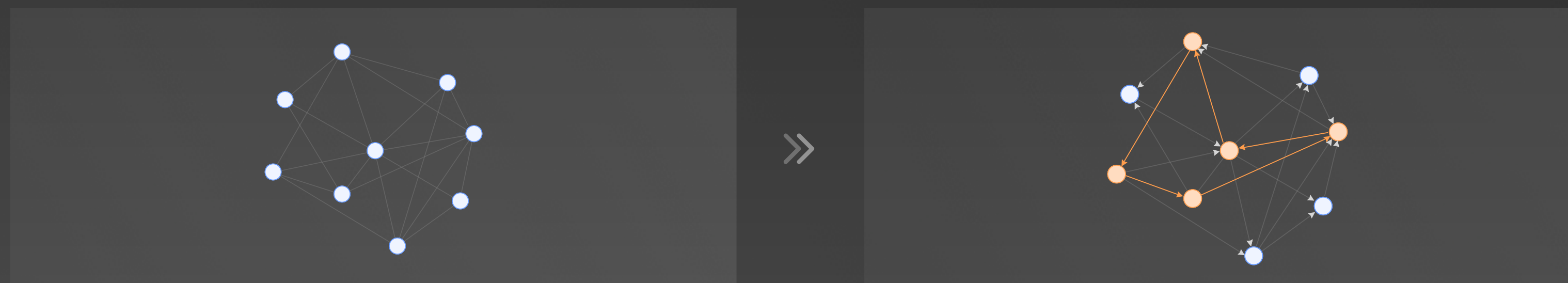
无明确目的

关系的 N 度扩展、下钻分析、子图探索、撤销、回退



特殊场景

担保圈、实控人、最短路径、时序分析



Examples 综合案例/解决方案

Templates 功能模板

Components 组件

Global Style 全局样式

Guides 交互规范

Introduction 总则 & 通用设计指引

Resource
模板资产



梳理逻辑 定义规则

Examples 综合案例/解决方案

Templates 功能模板

Components 组件

Global Style 全局样式

Guides 交互规范

Introduction 总则 & 通用设计指引

Resource
模板资产

Examples 综合案例/解决方案

Templates 功能模板

Components 组件

Global Style 全局样式

Guides 交互规范

Introduction 总则 & 通用设计指引

Resource
模板资产

Engineering
技术方案

领域解决方案

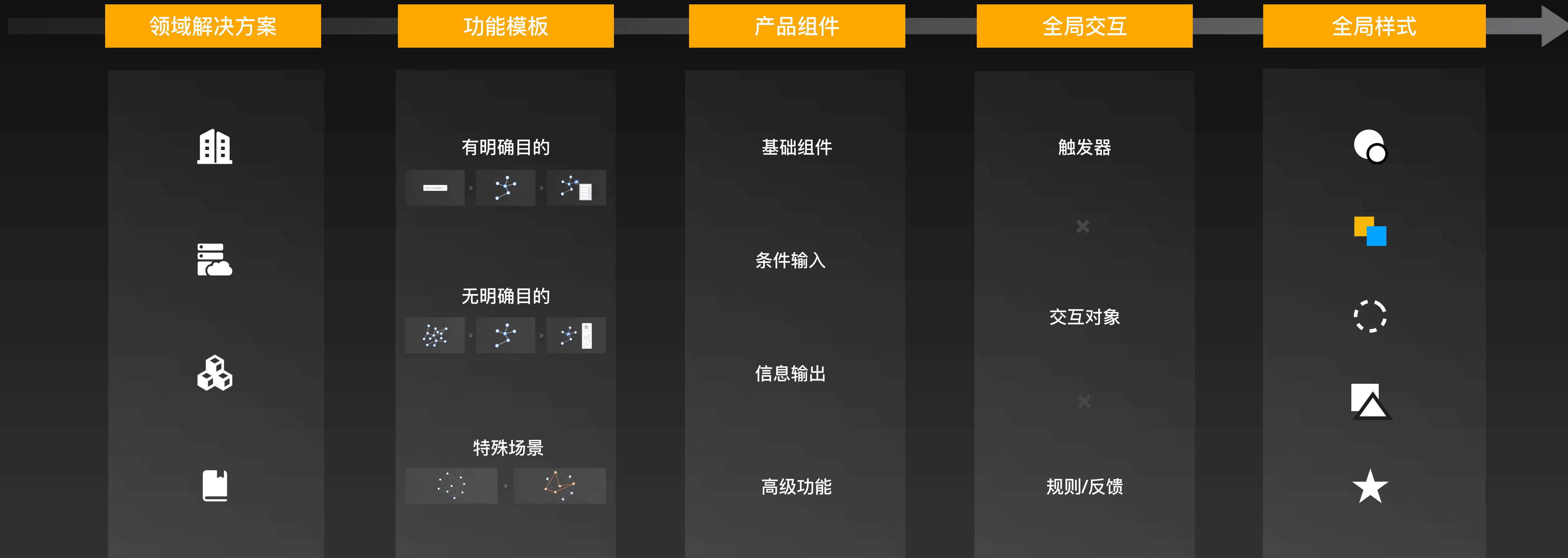
功能模板

产品组件

全局交互

全局样式

理想的设计流程



AntV

AntV 图可视分析 设计指引

D E S I G N
G U I D E L I N E
F O R
G R A P H
V I S U A L I Z A T I O N

阿里巴巴集团
蚂蚁集团
2020.11.22



AntV

AntV 图可视分析 解决方案

G R A P H
V I S U A L I Z A T I O N
A N D
A N A L Y T I C S
S O L U T I O N
O F
A N T V

阿里巴巴集团
蚂蚁集团
2020.11.22





山果
前端工程师

04 技术实践

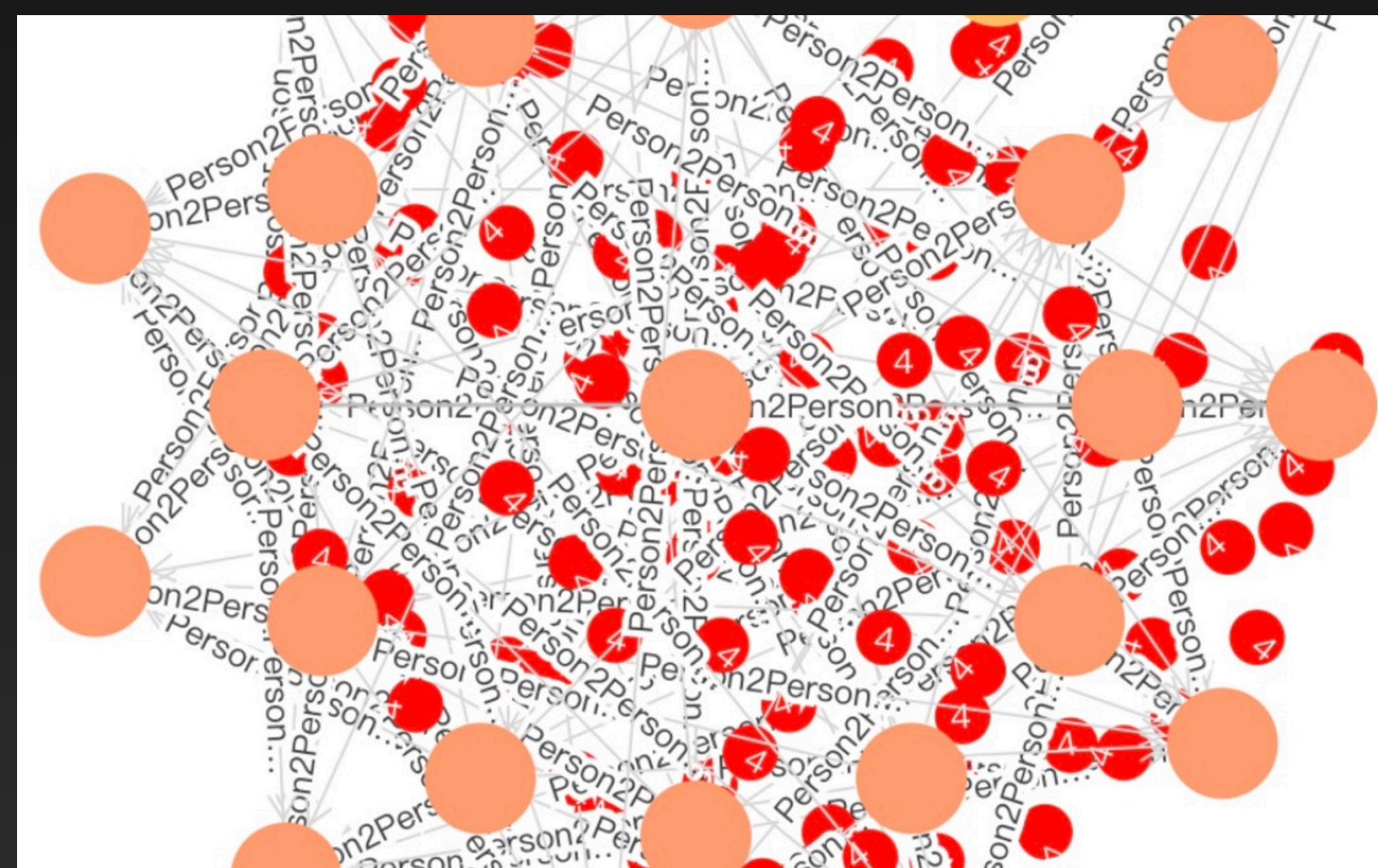
05 开源工具

06 解决方案

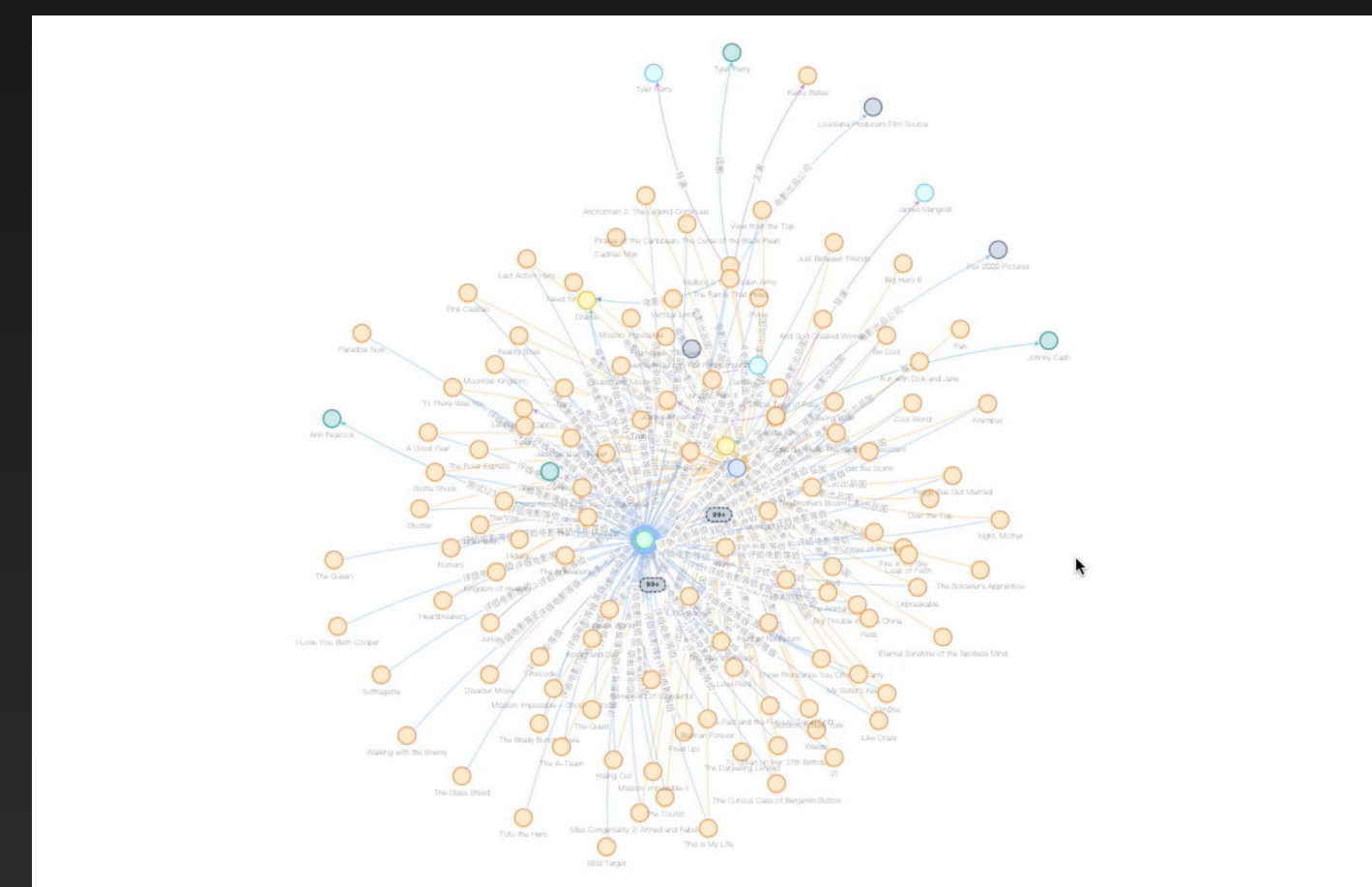
视觉通道有限

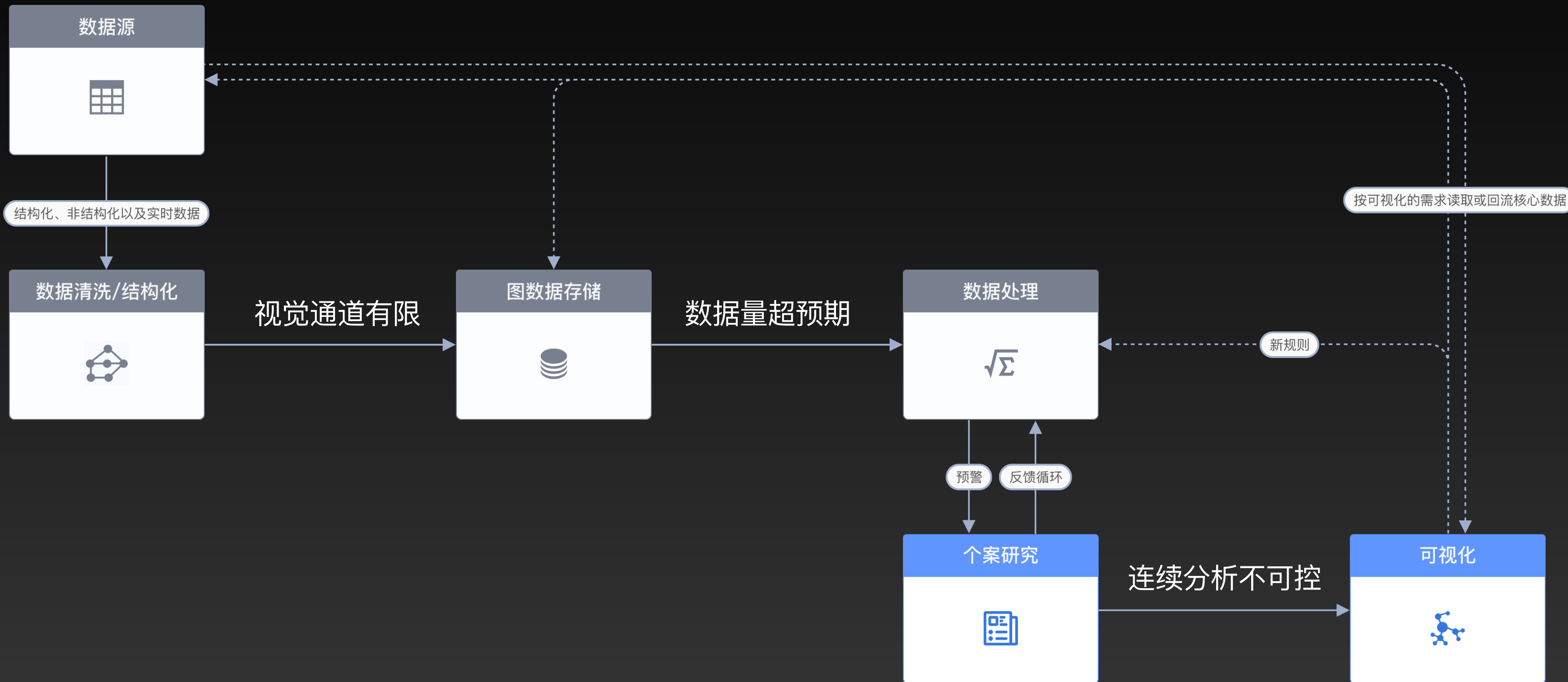
- 区分不同节点和边的类型
- 区分用户是不是有该节点的查看权限
- 区分关系的类型
- 企业的估值大小展示一下
- 投资金额也需要展示出来
- 标识出推理出来的疑似节点和关系
- 新上了预测的功能，需要把预测的节点和边也展示一下
- 连续分析的时候新增的节点需要表达出来
- 对于鼠标事件的 Disable ...

数据量超预期

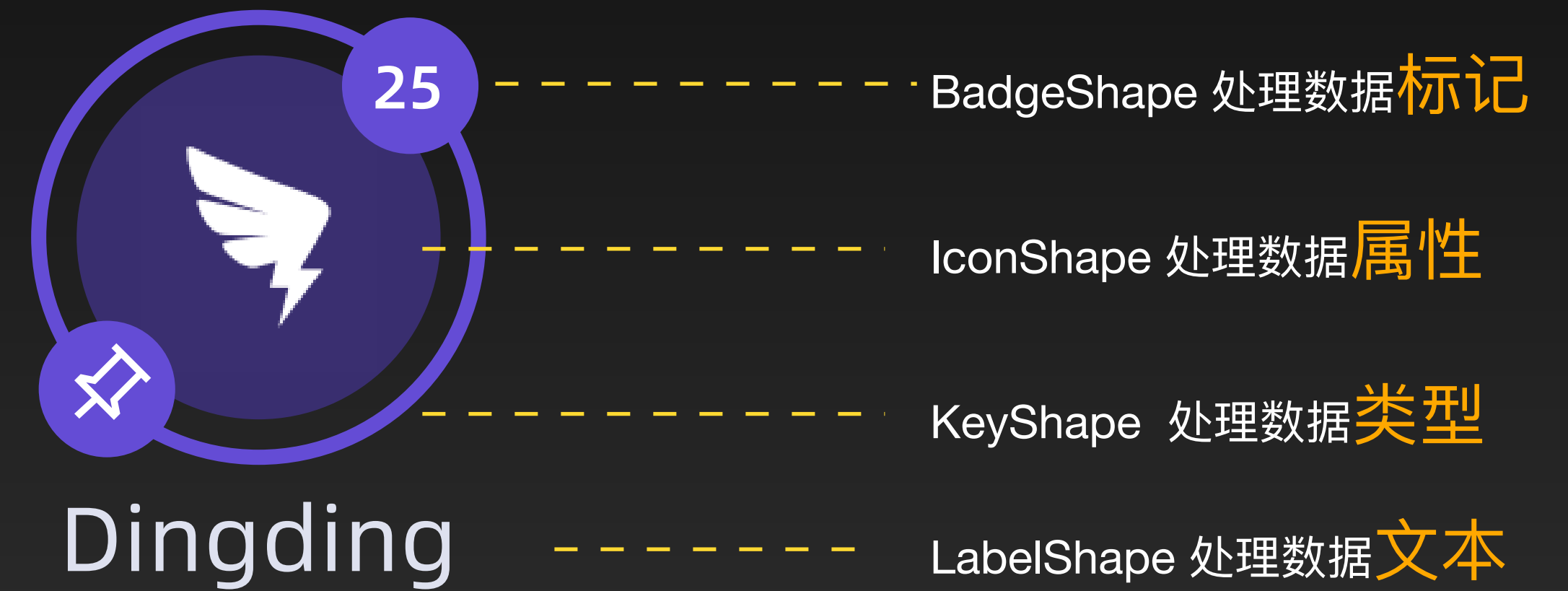
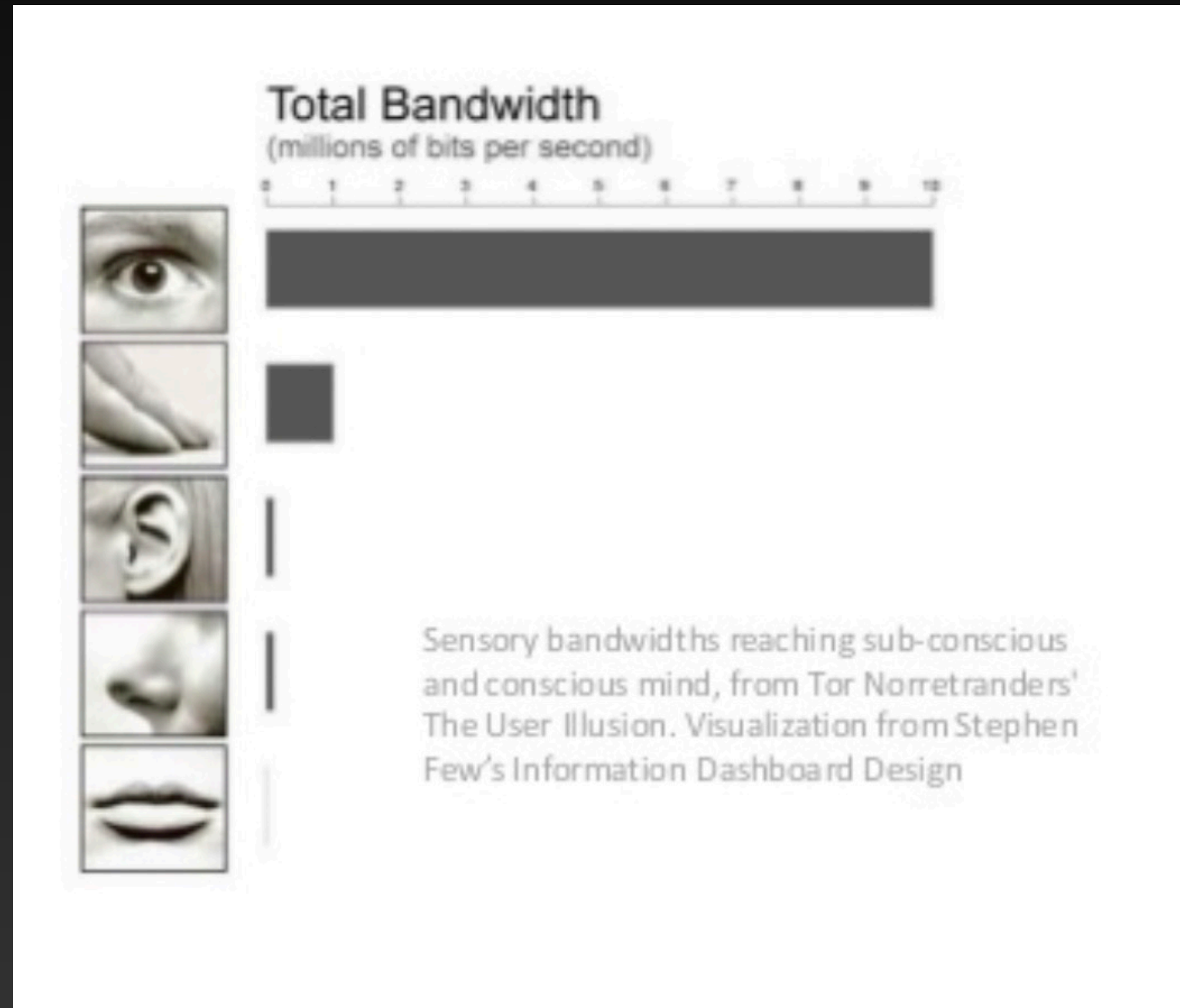


连续分析不可控





4.1.1 支持元素自定义，规范元素组合，提高单个节点的视觉表现力



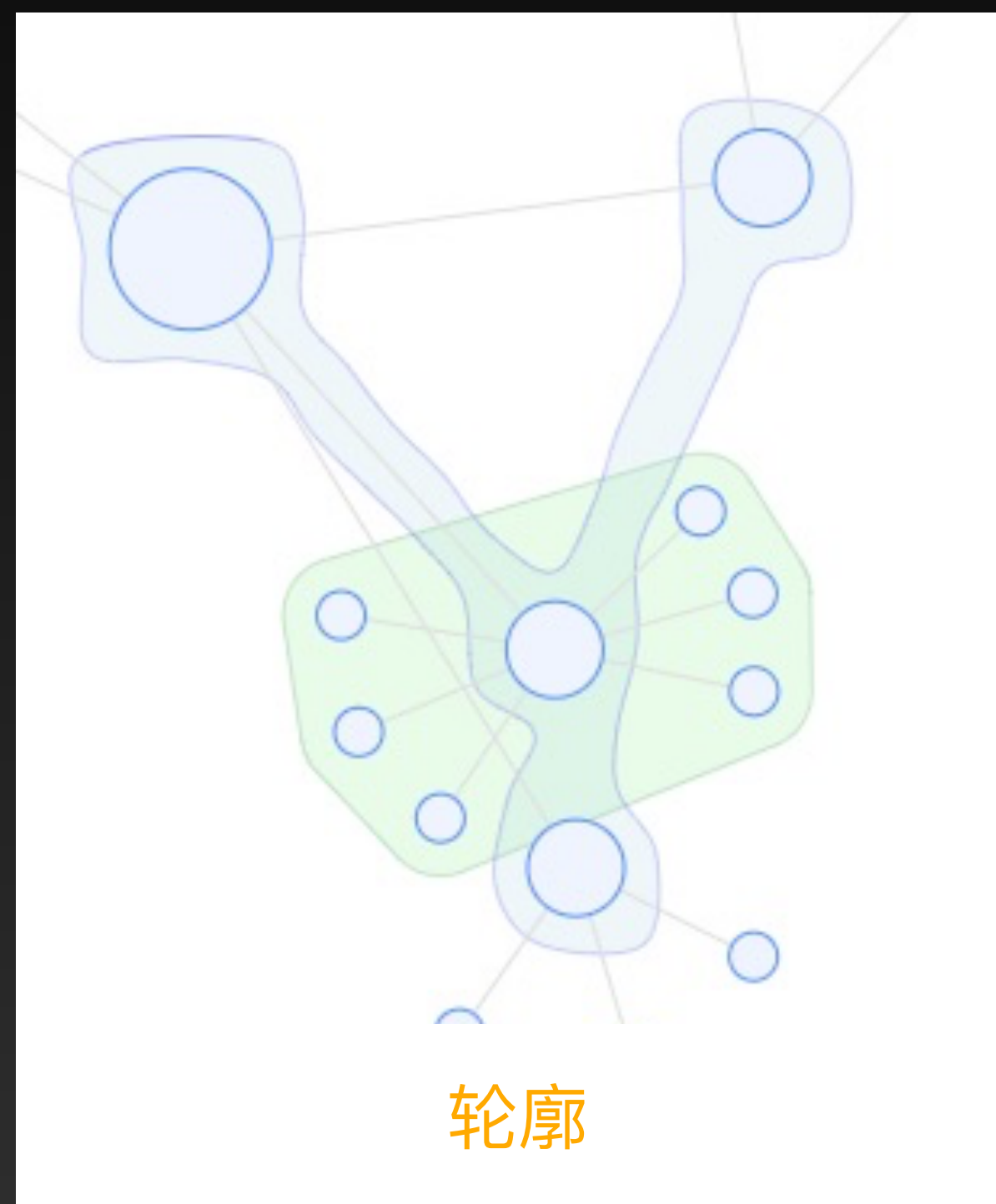
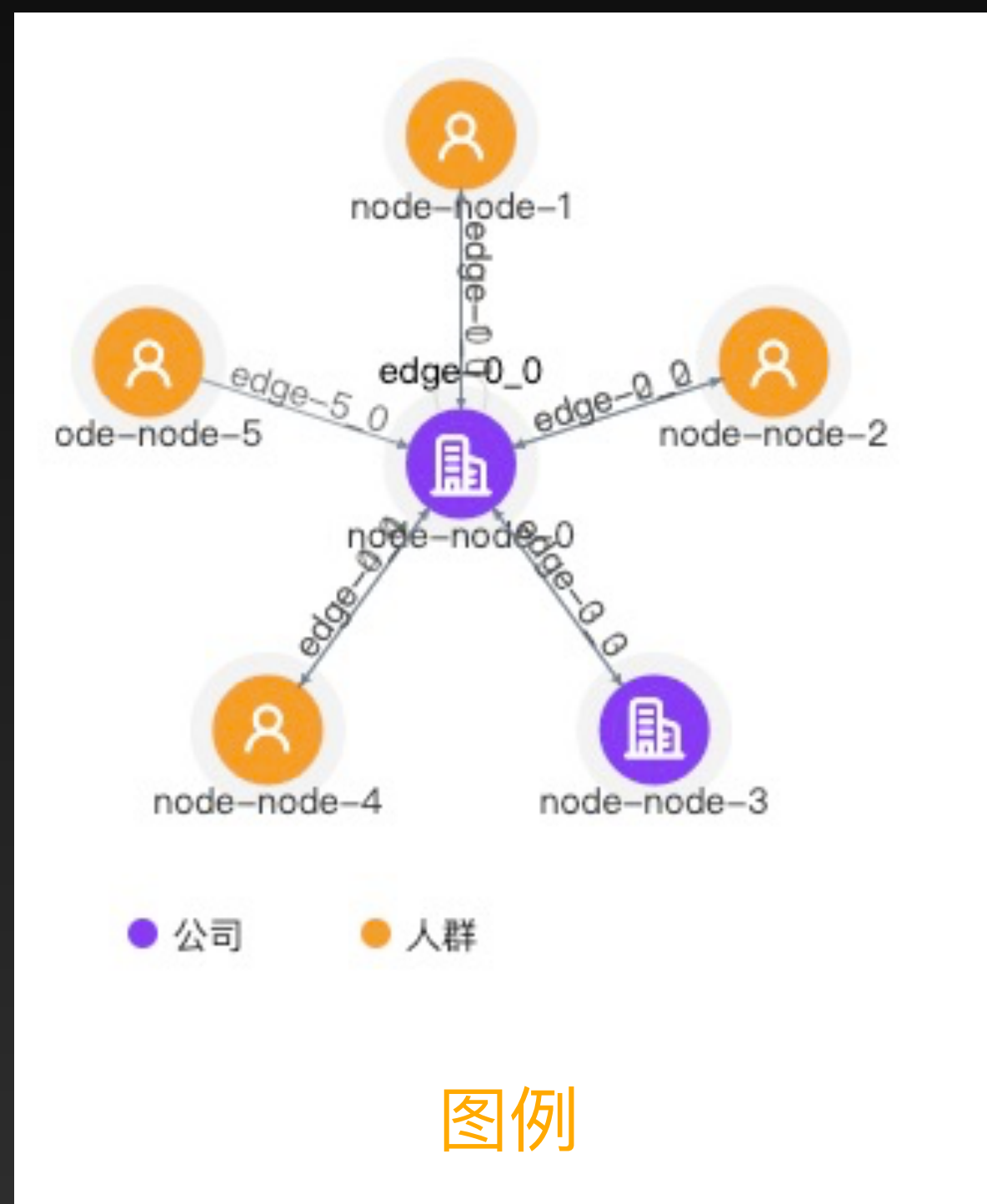
4.1.2 利用交互组件，提高单个元素的额外信息展示

右键菜单，提示框，属性面板等



```
import React from 'react';
import Graphin from '@antv/graphin';
import { ContextMenu, PropertiesPanel, Tooltip } from '@antv/graphin-components';
export default () => {
  return (
    <div>
      <Graphin data={data} layout={layout}>
        {/** 图例 */}
        <ContextMenu />
        {/** 轮廓 */}
        <Tooltip />
        {/** 轮廓 */}
        <PropertiesPanel />
      </Graphin>
    </div>
  );
};
```

4.1.3 利用标示组件，提高一群元素的信息表达能力



```
import React from 'react';
import Graphin from '@antv/graphin';
import { Legend, Hull } from '@antv/graphin-components';
export default () => {
  return (
    <div>
      <Graphin data={data} layout={layout}>
        {/** 图例 */}
        <Legend />
        {/** 轮廓 */}
        <Hull />
      </Graphin>
    </div>
  );
};
```


The **size** of the graph to view is a key issue in graph visualization

《Graph Visualization and Navigation in Information Visualization: A Survey》

渲染

交互

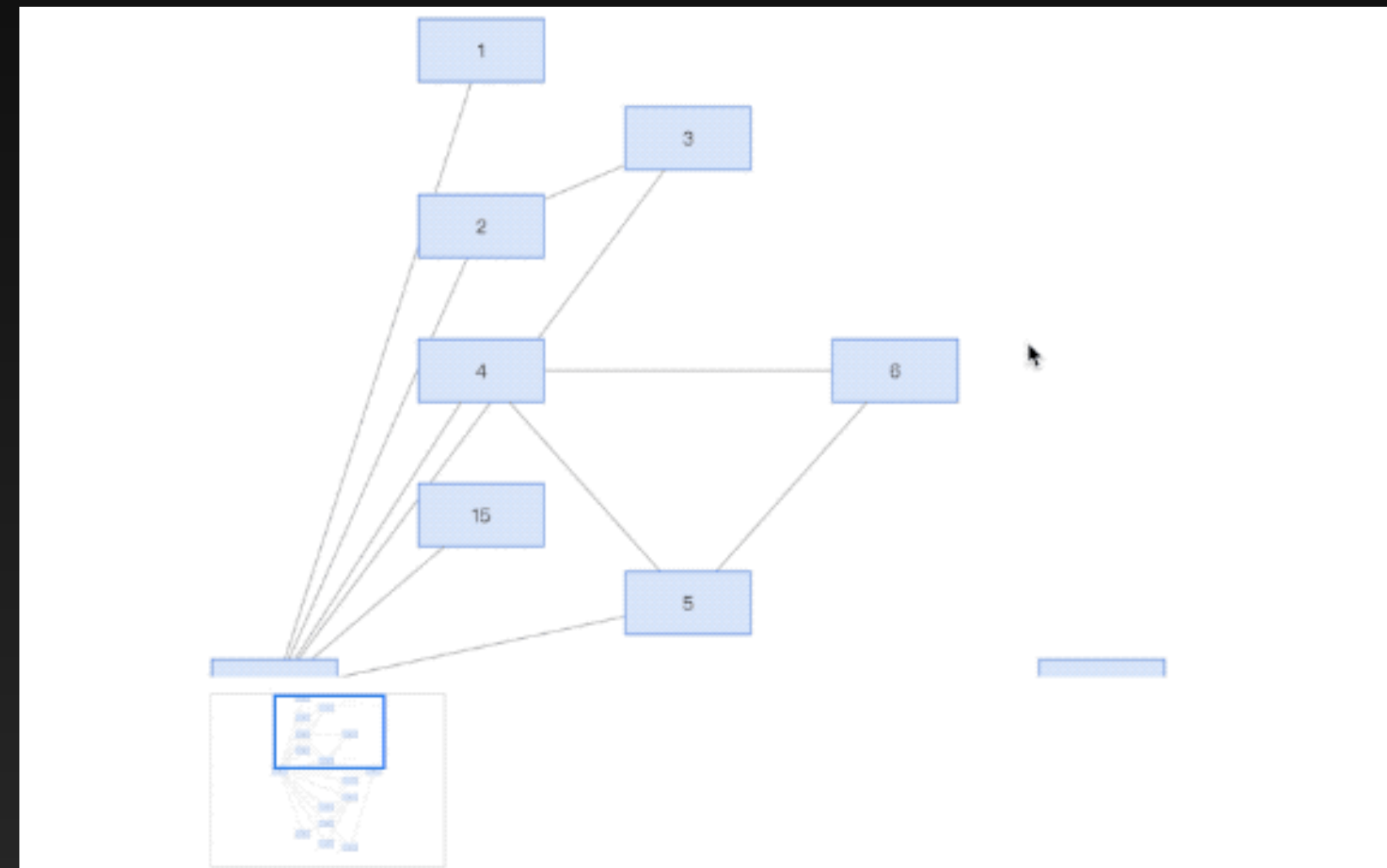
布局

性能

4.2.1 利用交互组件，看清细节，看清全局



鱼眼放大镜

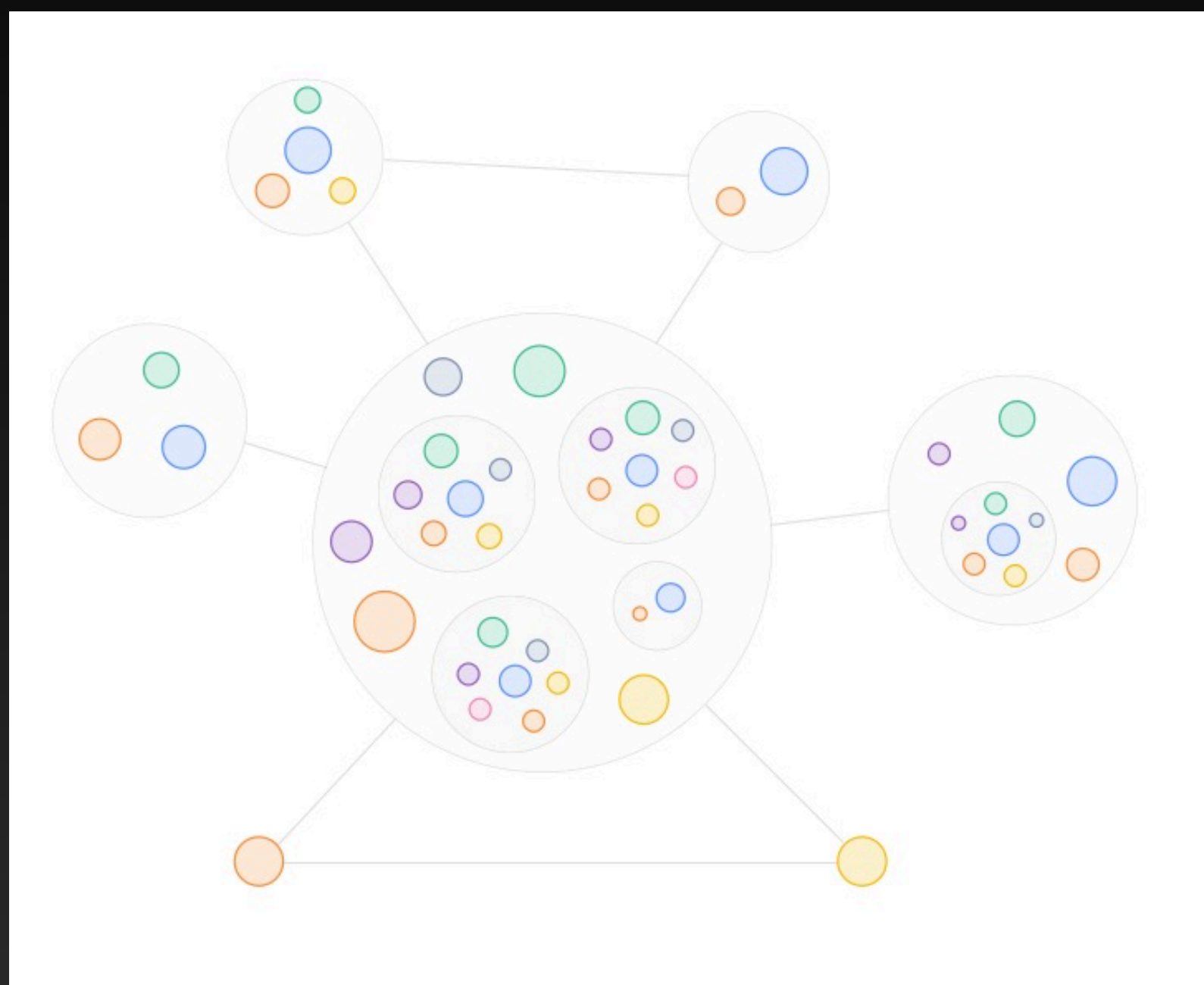


小地图导航

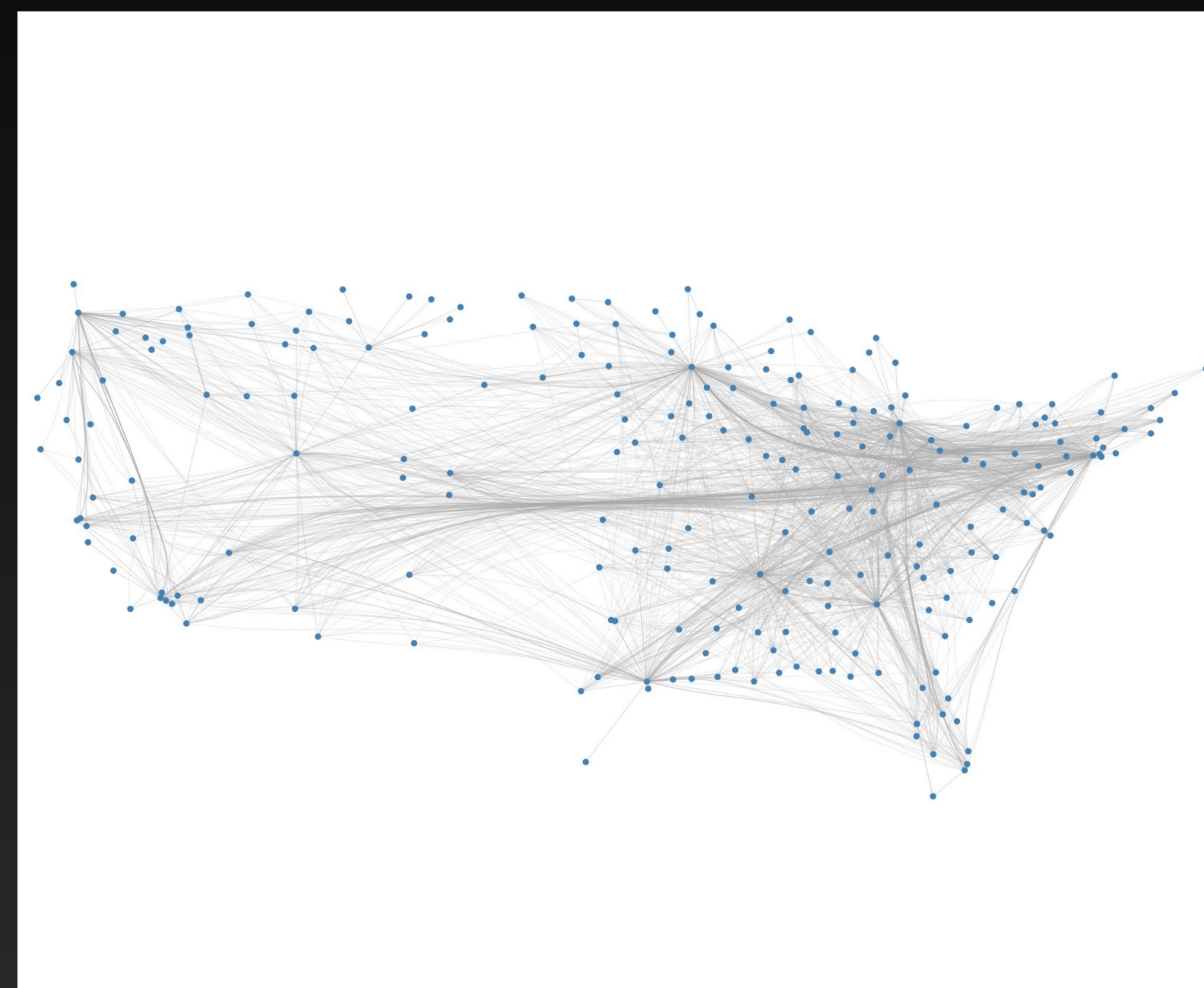
```
import React from 'react';
import Graphin from '@antv/graphin';
import { MiniMap, FishEye } from
  '@antv/graphin-components';

export default () => {
  return (
    <div>
      <Graphin data={data} layout={layout}>
        {/** 鱼眼放大镜 */}
        <FishEye />
        {/** 小地图 */}
        <MiniMap />
      </Graphin>
    </div>
  );
};
```


4.2.2 利用元素聚合，降低信息展示密度



节点聚合



边聚合

4.2.3 利用数据筛选，排除多余信息干扰



个性化设置

样式 显隐 Tooltips

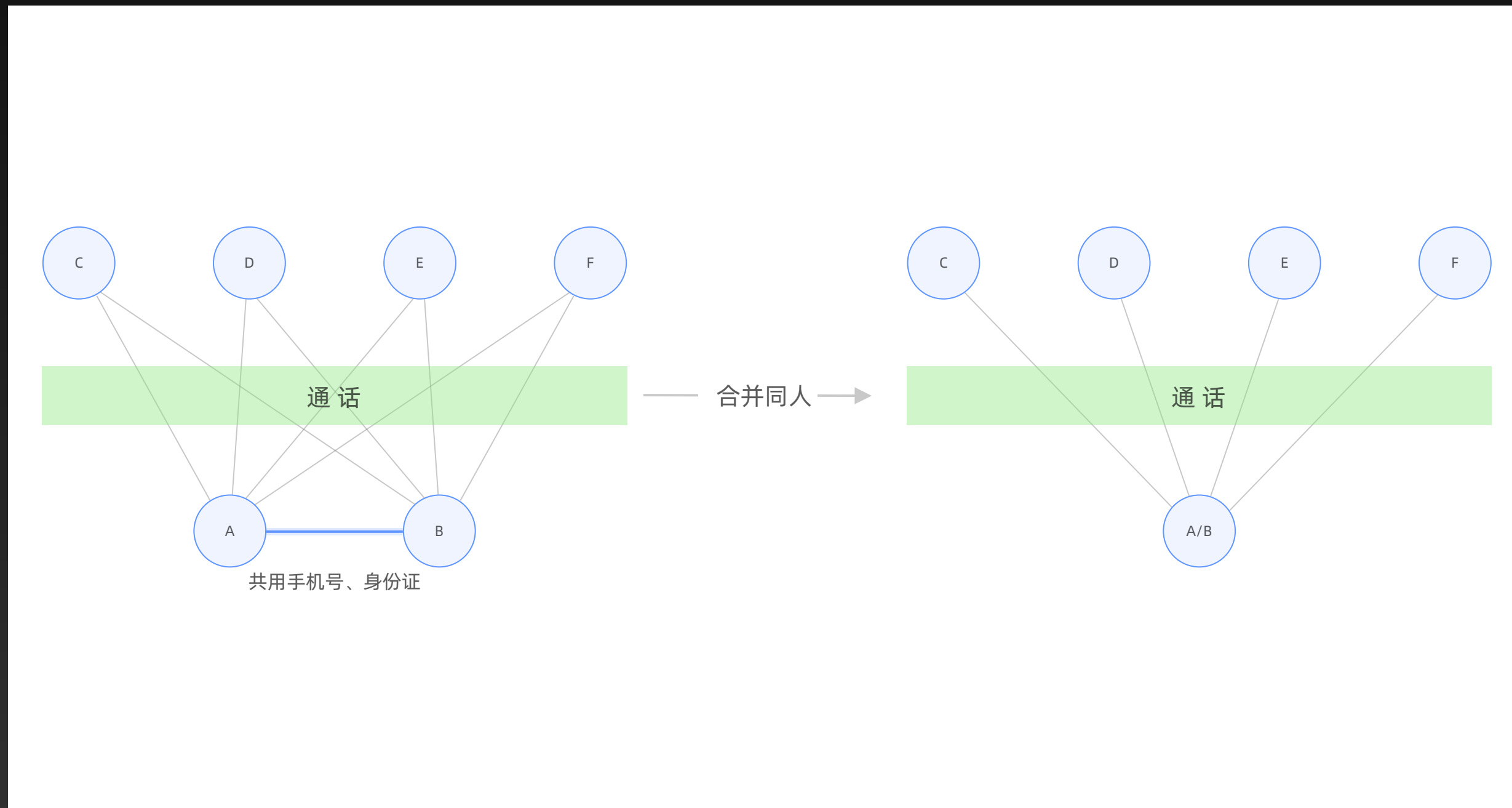
点 边

- 公司		80
- 名字 String		
- 菜鸟		20
- 飞猪		20
- 城市 Int		
- 杭州		20
- 上海		20
- 同事		80
+ 名字 String		
- 部门 Int		
- 前端		20
- UED		20

```
import React from 'react';
import Graphin from '@antv/graphin';
import { FilterPanel } from '@antv/graphin-components';

export default () => {
  return (
    <div>
      <Graphin data={data} layout={layout}>
        {/** 筛选面板 */}
        <FilterPanel />
      </Graphin>
    </div>
  );
};
```

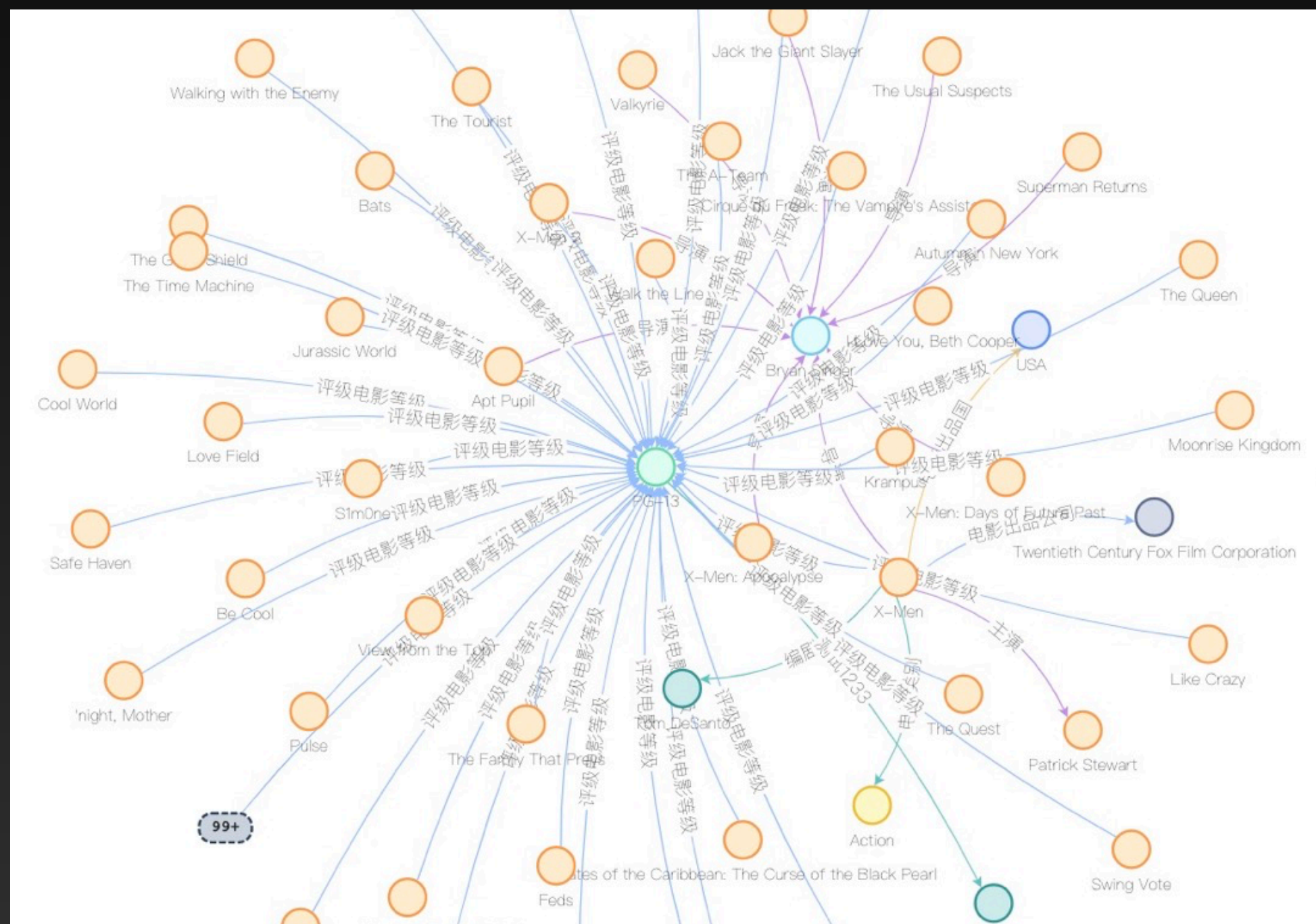
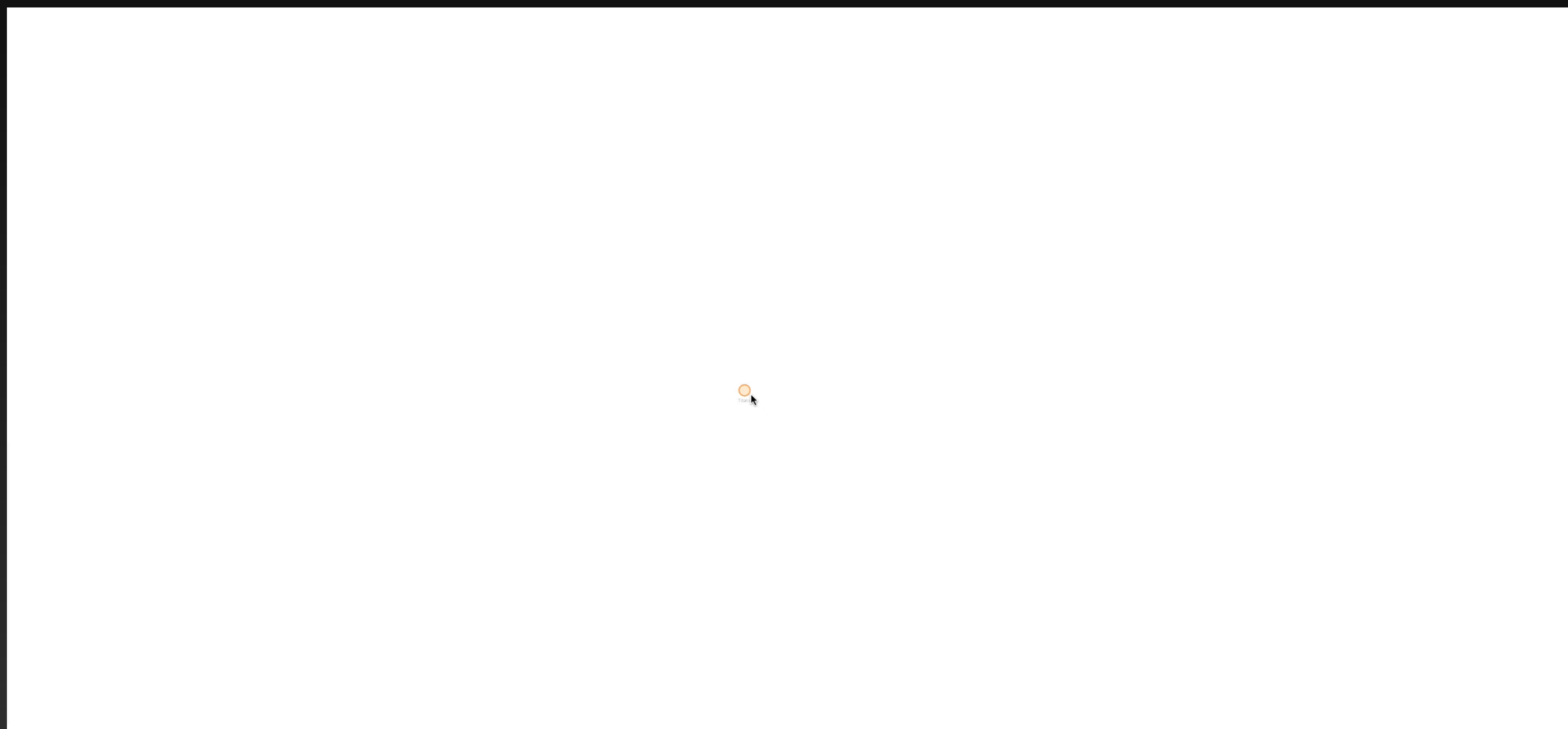

同人算法 / 社区算法



```
import React from 'react';
import Graphin from '@antv/graphin';
import { AlgorithmAnalysisPanel } from
 '@antv/graphin-components';

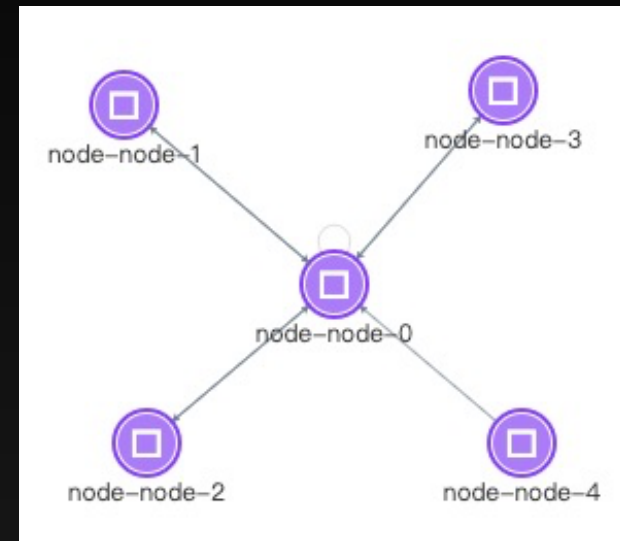
export default () => {
  return (
    <Graphin data={data} layout={layout}>
      <AlgorithmAnalysisPanel />
    </Graphin>
  );
};
```

4.3.1 知识图谱中的图谱推理

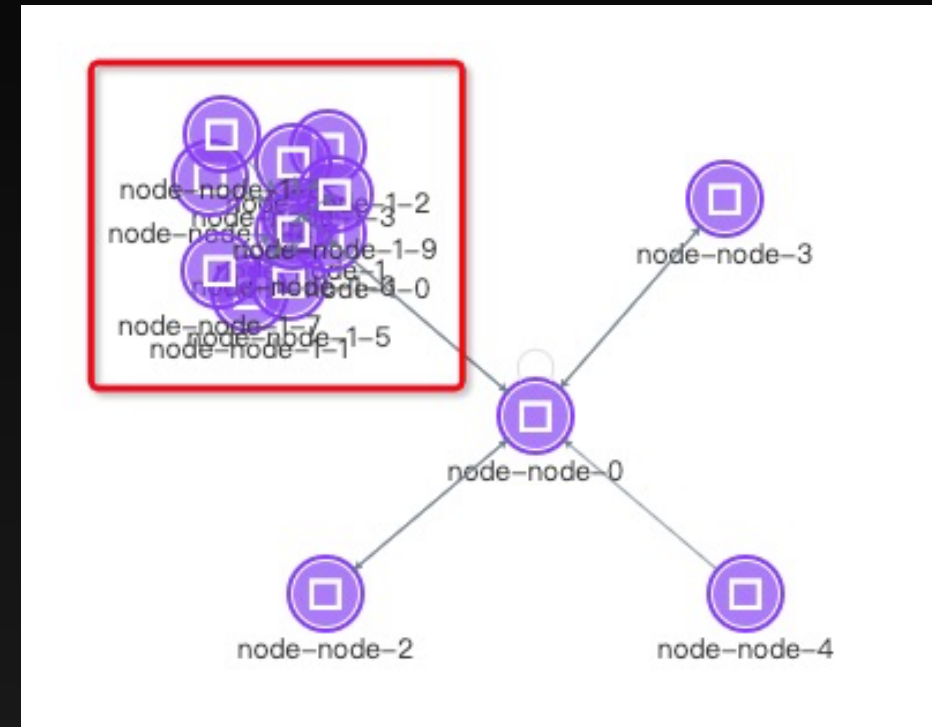


4.3.2 基于力导的渐进布局

改变思路，局部渲染，解决可预测问题

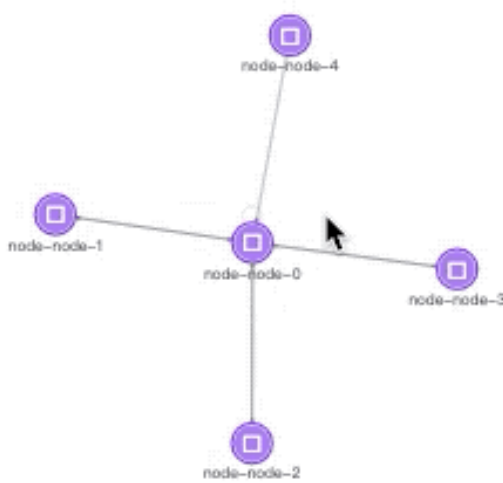
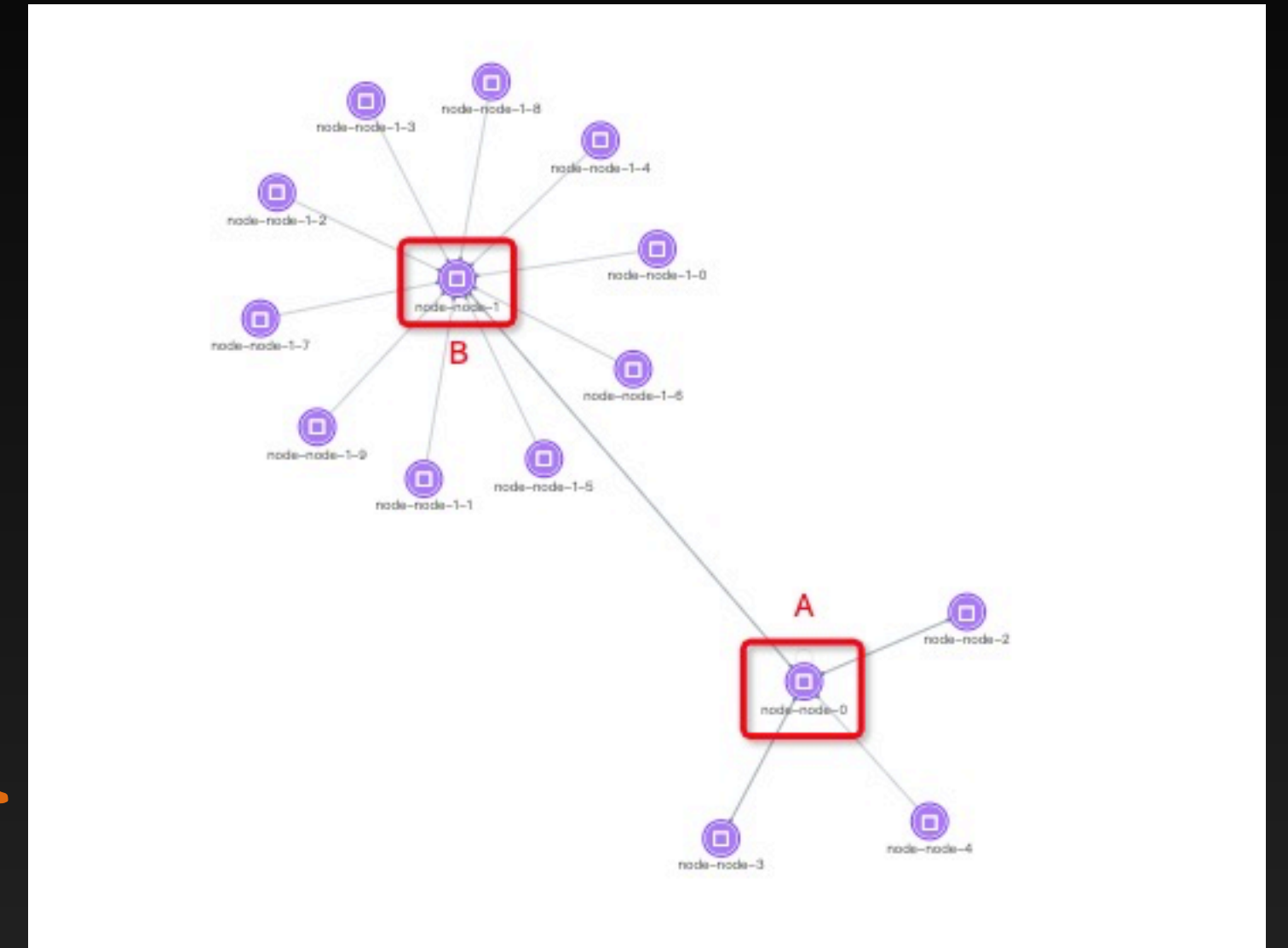


$$ExpandNodes = Diff(PreGraph, NextGraph)$$



$$LayoutExpandNodes = Tweak(ExpandNodes)$$

自研力导，解决可持续性问题



- 根据 $\Delta Spring = d(i, j) - s(i, j)$ 可知，程序动态设置 Edge(A,B) 的spring长度，使得 $\Delta Spring$ 趋紧于0，弹簧力最小，趋于稳定

- 大数据节点优化：
力导计算算法复杂度为 $O(n^2)$ ，可以引入webworker+补间动画优化

$$E_{spring} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{1}{2} k (d(i, j) - s(i, j))^2$$

$$E_{coulomb} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{K_e w_i w_j}{d(i, j)^2}$$

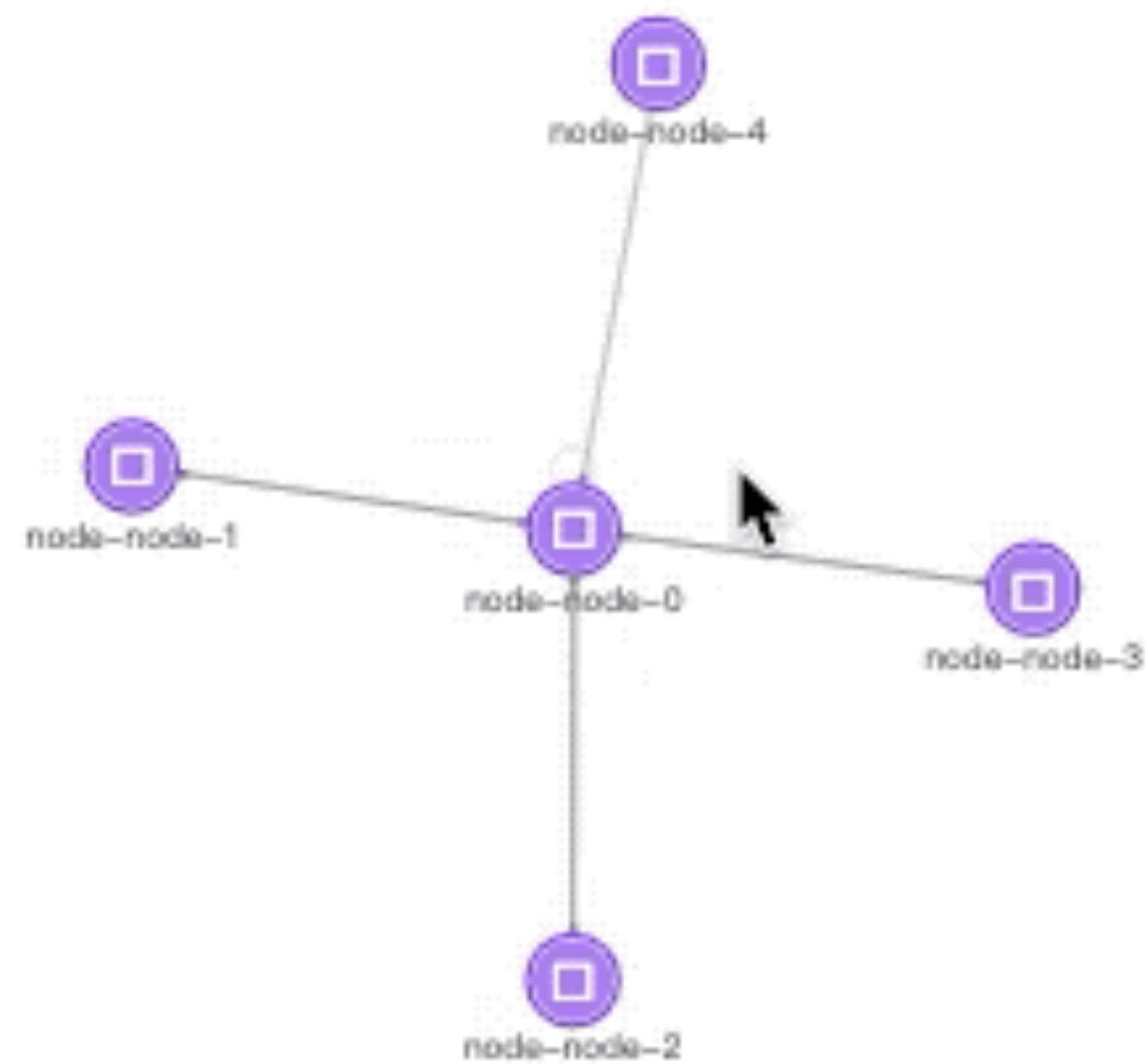
整体系统能量

单看某个节点 (B) 的运动情况

$$\Delta S = \frac{F_{spring} + F_{coulomb} + F_{centripetal}}{m} \zeta(\Delta t)^2$$

- 根据 ΔS 可知，M越大，相对的位移就越小，可以优化A, B 的质量，使得其更加稳定
- 根据 $\Delta E = \frac{1}{2} m (v * \zeta)^2$ 可知，可以优化所有节点的M（普通力导均为1），使得系统能量递减速度加快，加快迭代

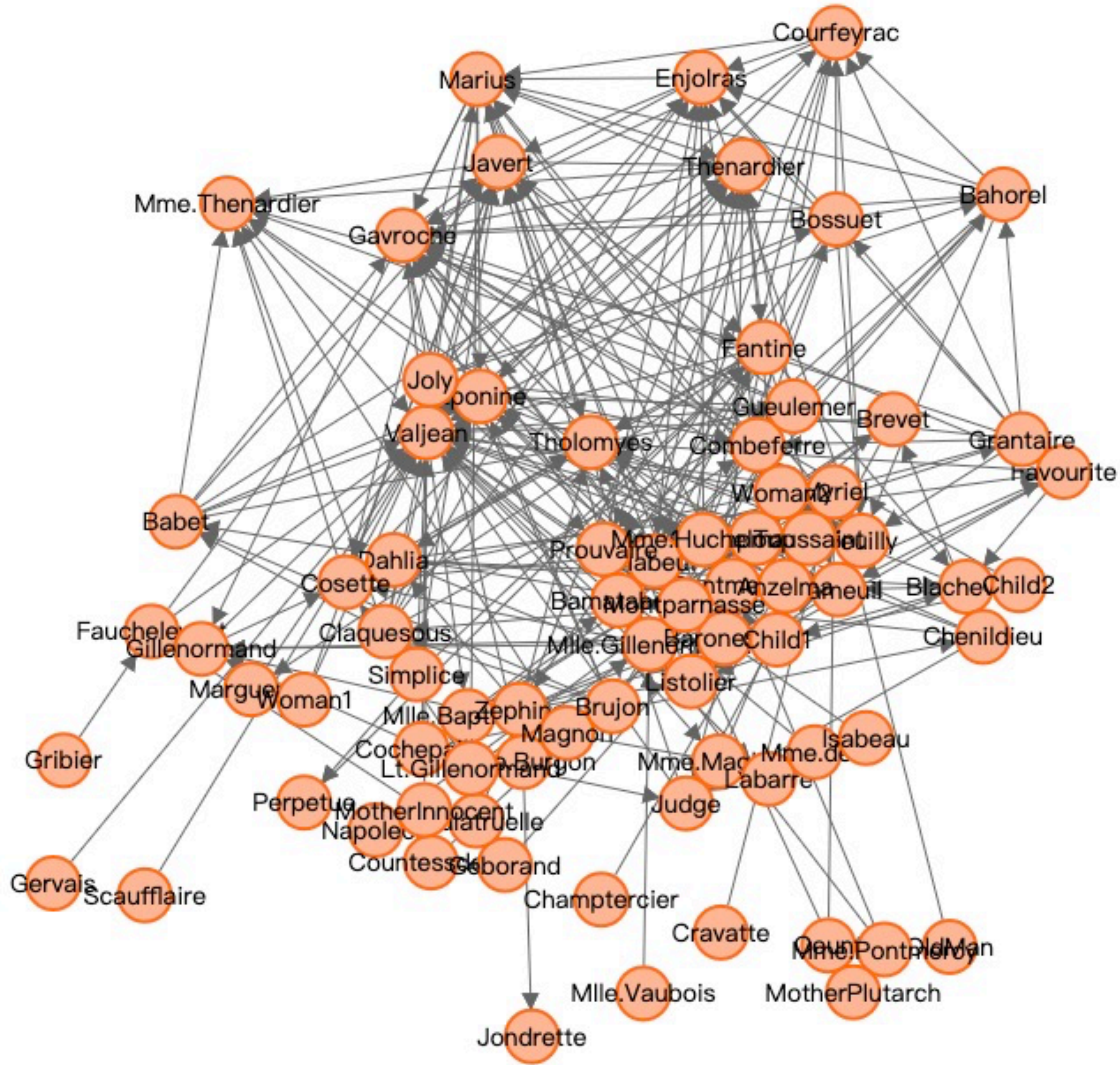
4.3.2 基于力导的渐进布局



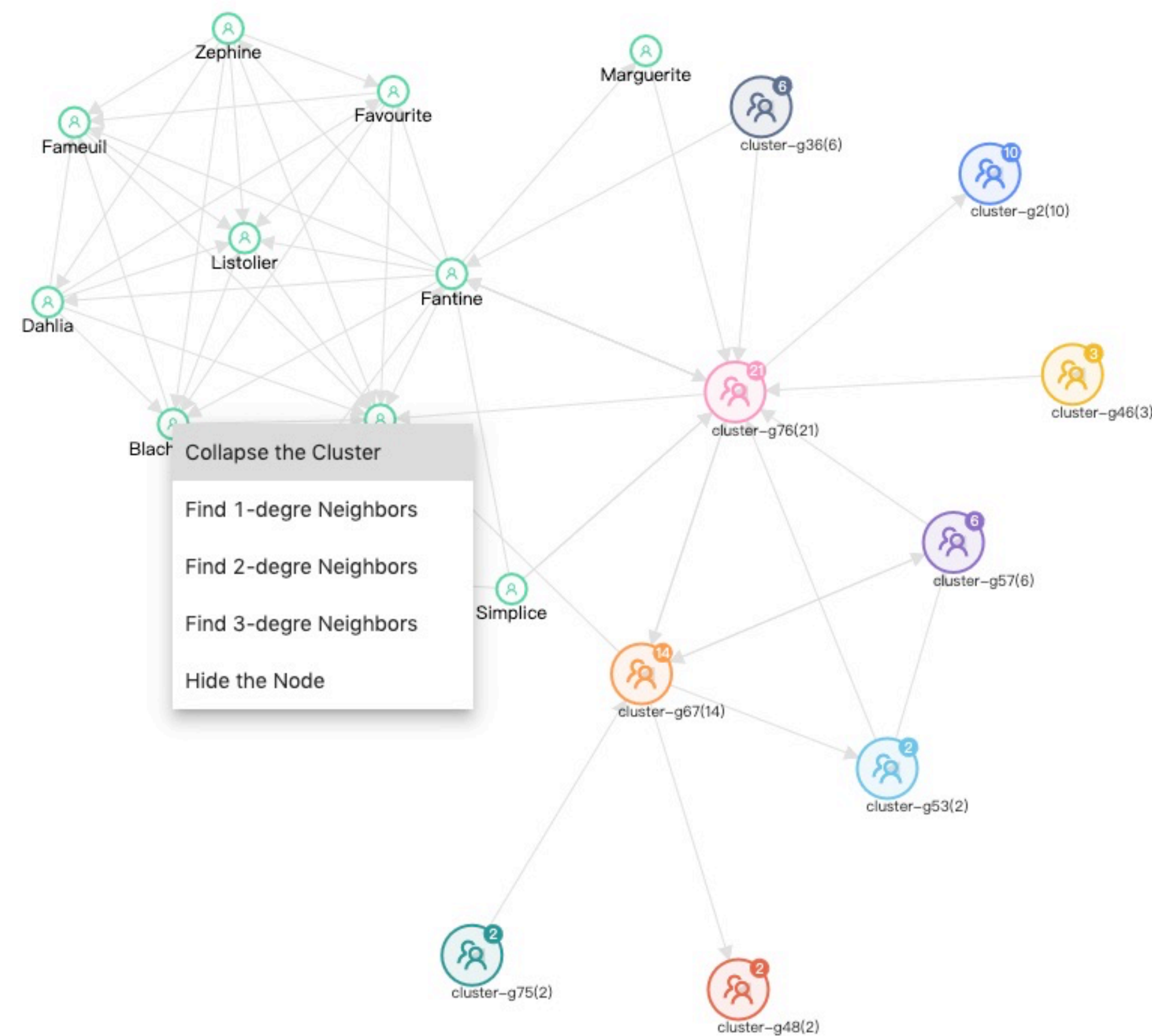
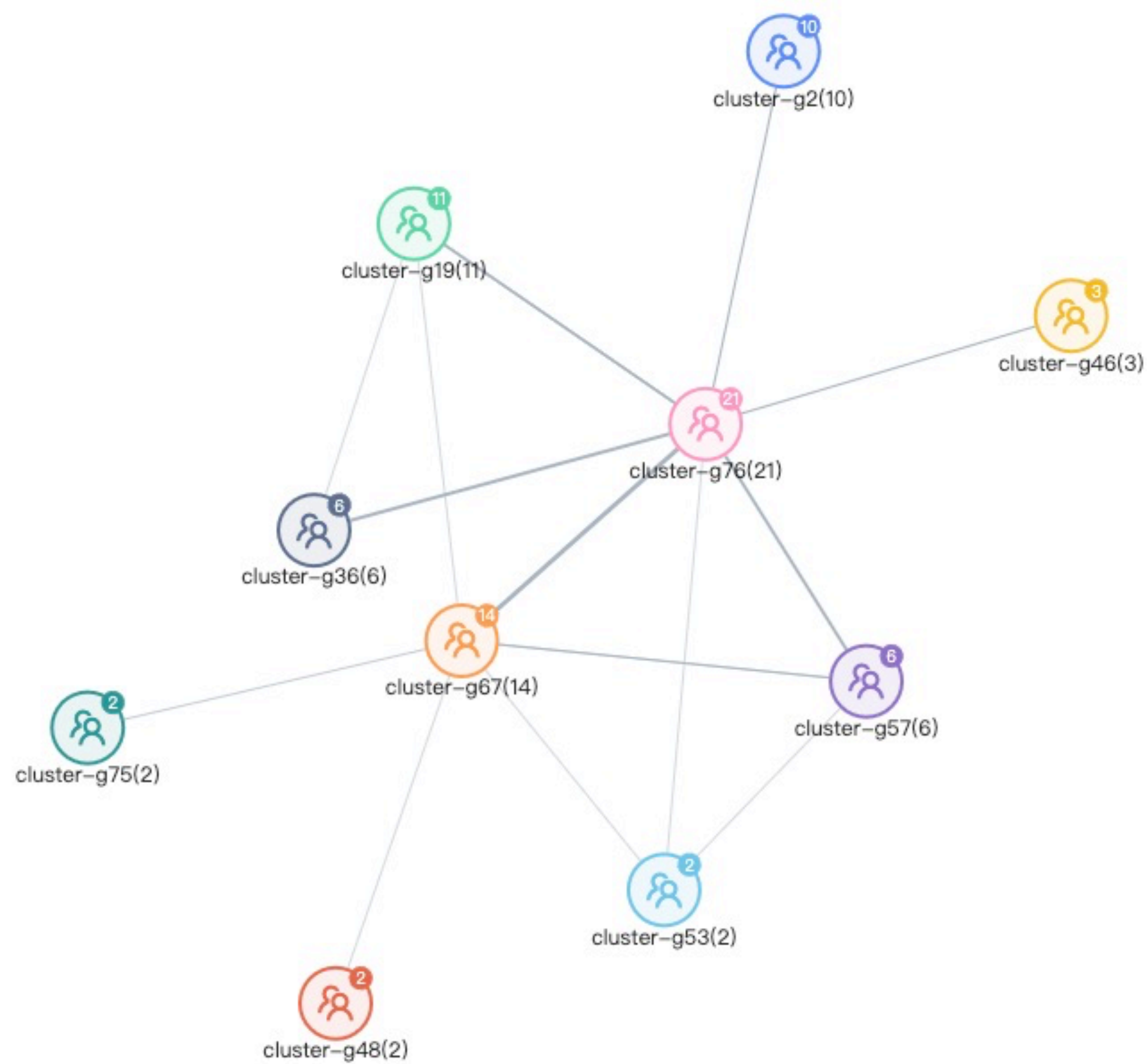
4.3.3 优化后的图谱推理效果



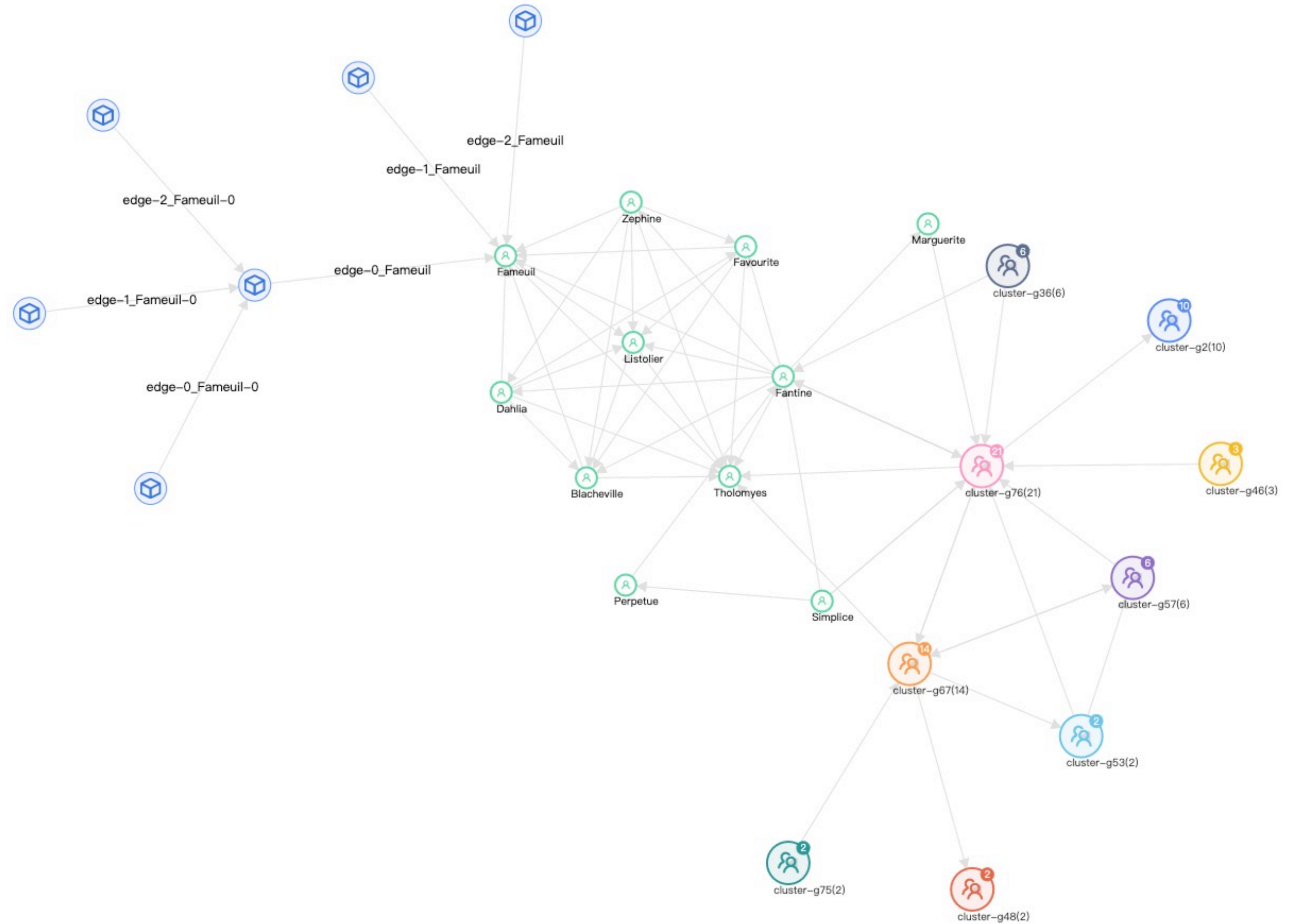
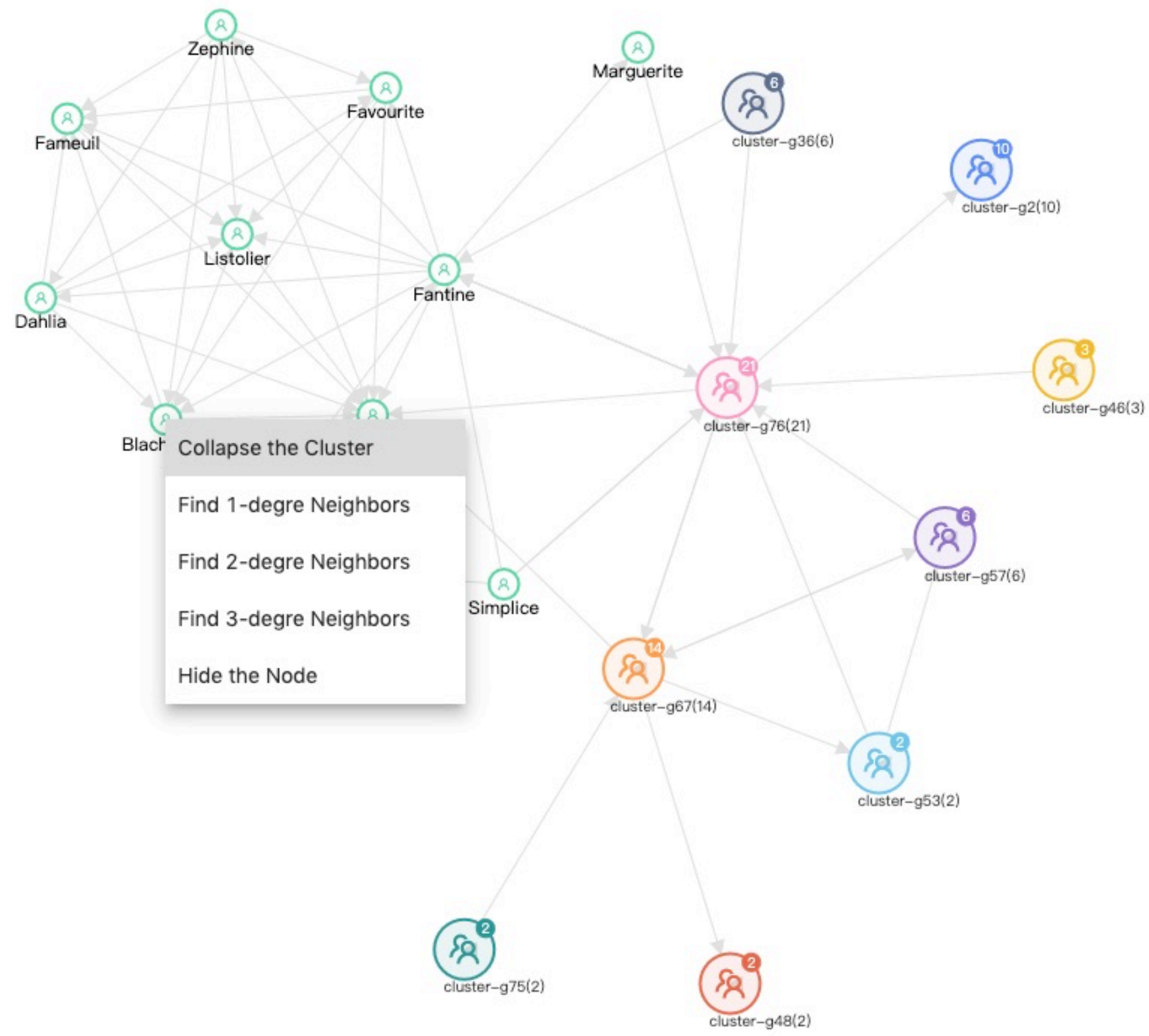
技术实践：4.4 回顾案例

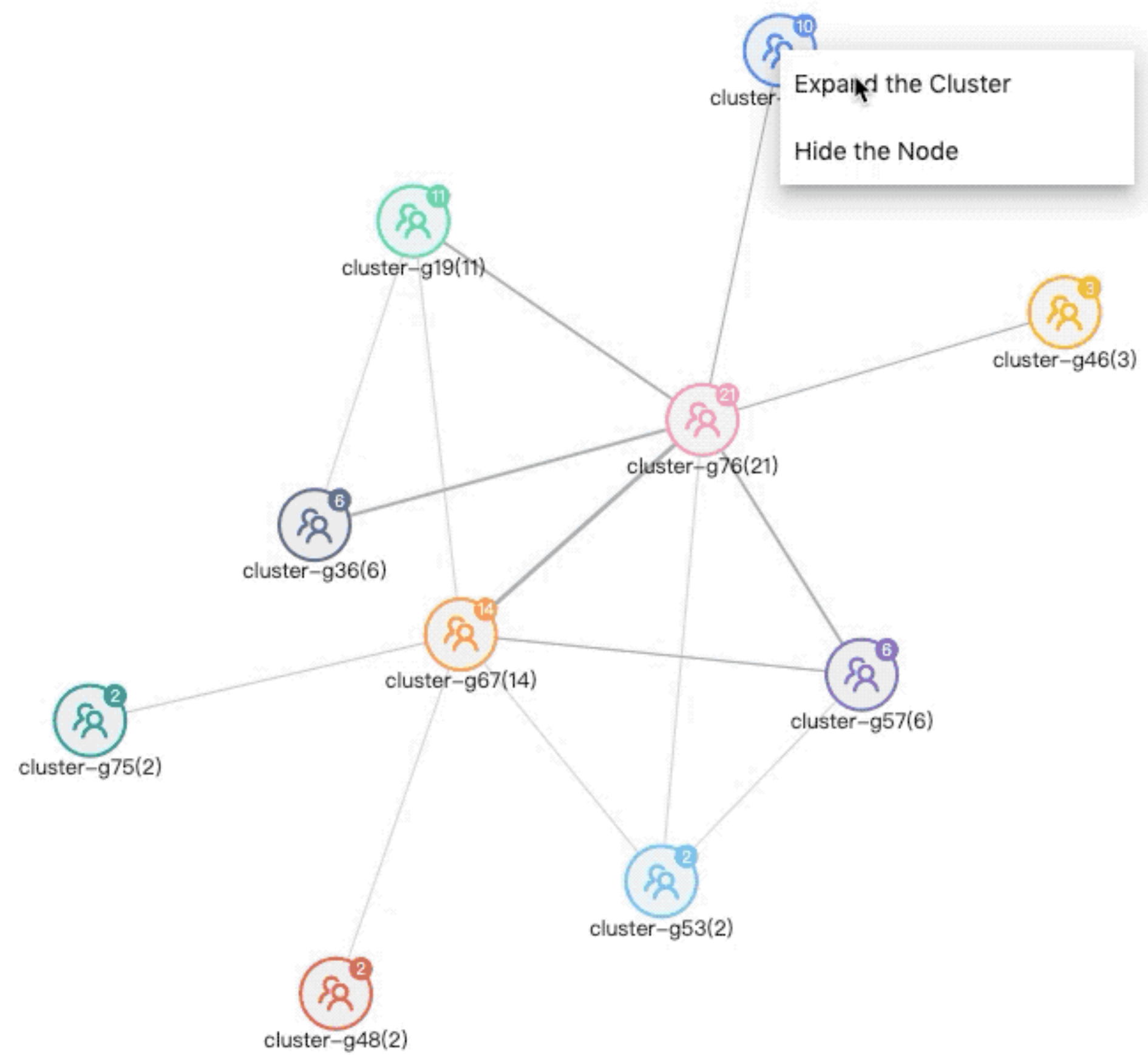


信息过载



动态图探索





04 技术实践

05 开源工具

06 解决方案

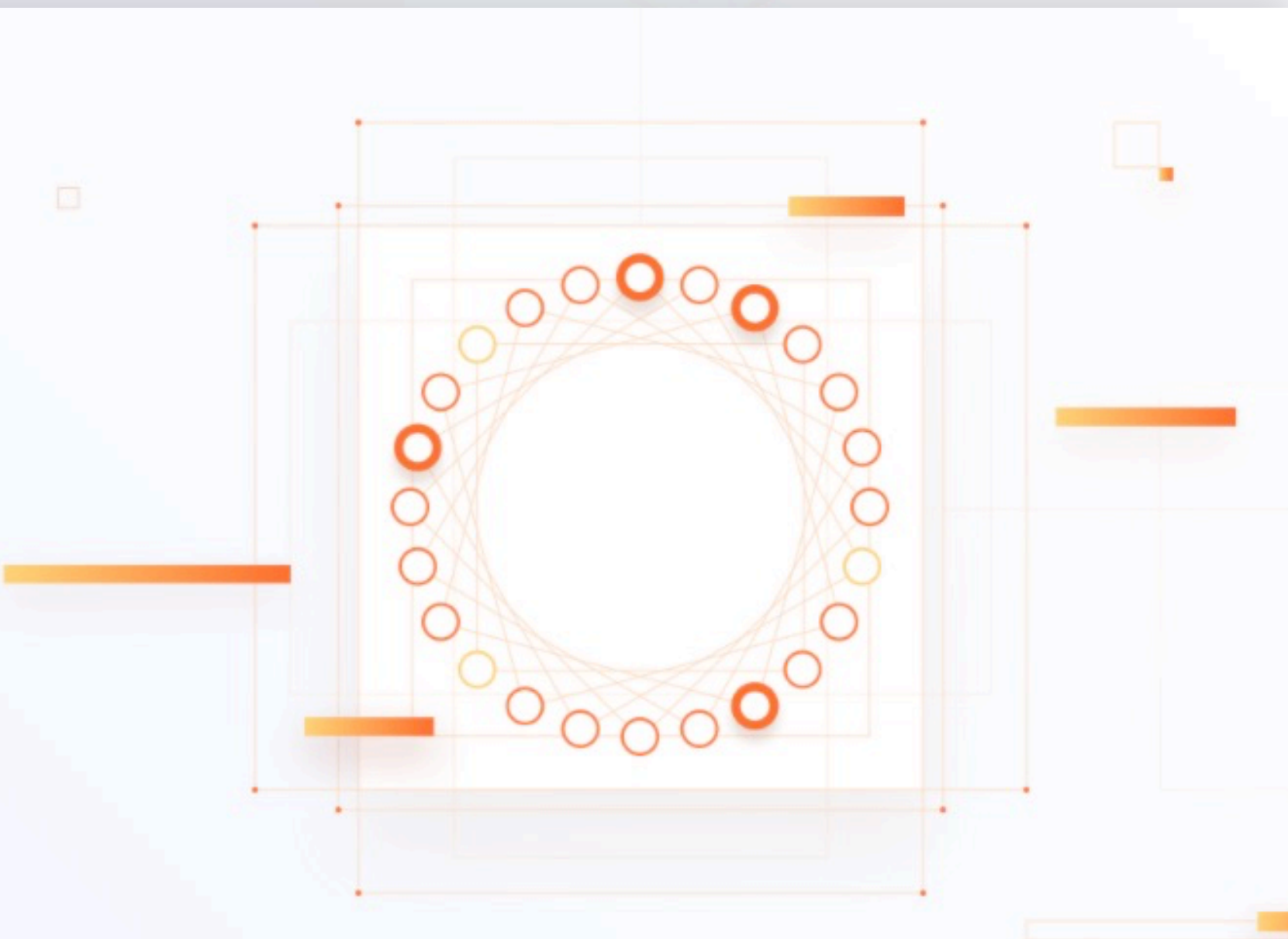
Graphin 图的分析洞察

Graphin 取名意为 Graph Insight (图的分析洞察), 是一个基于 G6 封装的 React 组件库, 专注在关系可视分析领域, 简单高效, 开箱即用。

[继续了解](#)[下载使用](#)

G6 图可视化引擎

G6 是一个简单、易用、完备的图可视化引擎, 它在高定制能力的基础上, 提供了一系列设计优雅、便于使用的图可视化解决方案。能帮助开发者搭建属于自己的图可视化、图分析、或图编辑器应用。

[图表示例](#)[开始使用](#)

```
import React from 'react';
import Graphin from '@antv/graphin';
import {
  AlgorithmAnalysisPanel,
  FilterPanel,
  ContextMenu,
  Tooltip,
  MiniMap,
  Legend,
  Hull,
  FishEye,
  EdgeBundling,
} from '@antv/graphin-components';
```

```
export default () => {
  return (
    <Graphin
      data={data}
      layout={{
        type: 'graphin-force',
      }}
    >
      <AlgorithmAnalysisPanel />
      <FilterPanel />
      <ContextMenu />
      <Tooltip />
      <MiniMap />
      <Legend />
      <Hull />
      <FishEye />
      <EdgeBundling />
    </Graphin>
  );
};
```




G6(E,V)

关系数据渲染

元素

渲染

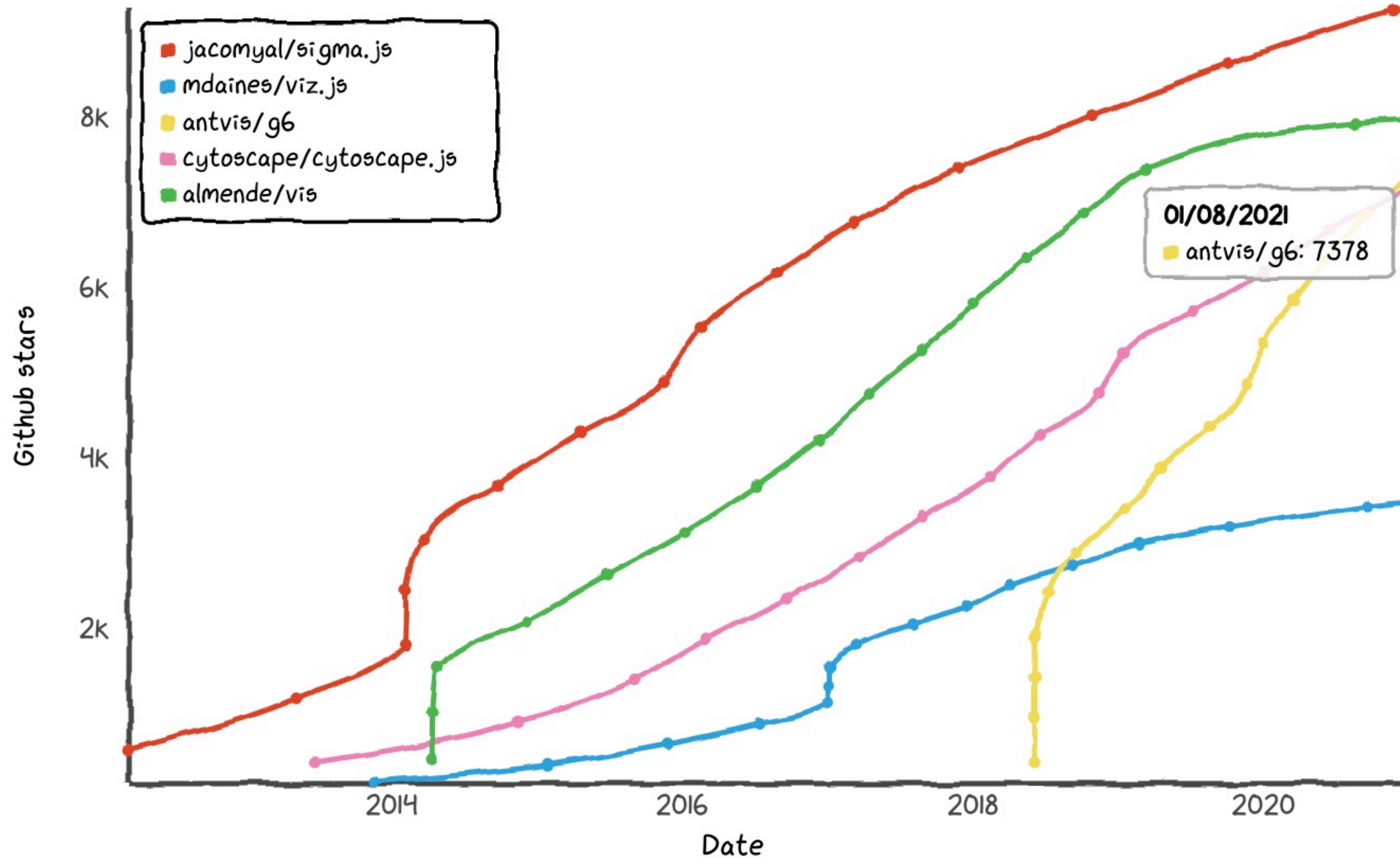
布局

交互

动画

算法

Star history



04 技术实践

05 开源工具

06 解决方案

阿里集团和蚂蚁集团联合出品，国内首份，抛砖引玉

AntV

AntV 图可视分析 解决方案

V I S U A L I Z A T I O N

A N A L Y T I C S

S O L U T I O N

O F A N T V

阿里巴巴集团
蚂蚁集团

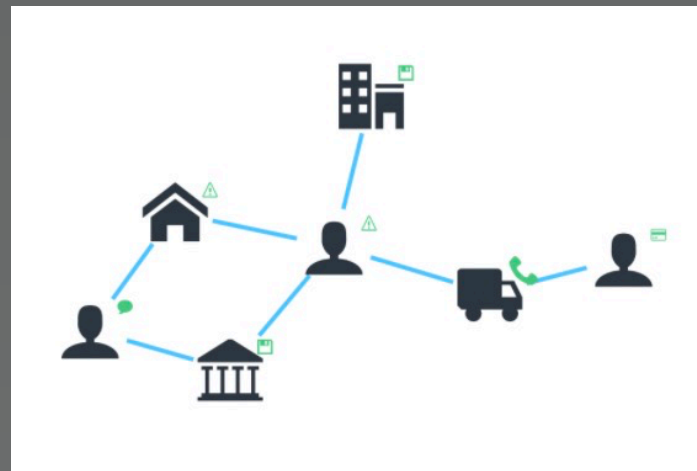
2020.11.22



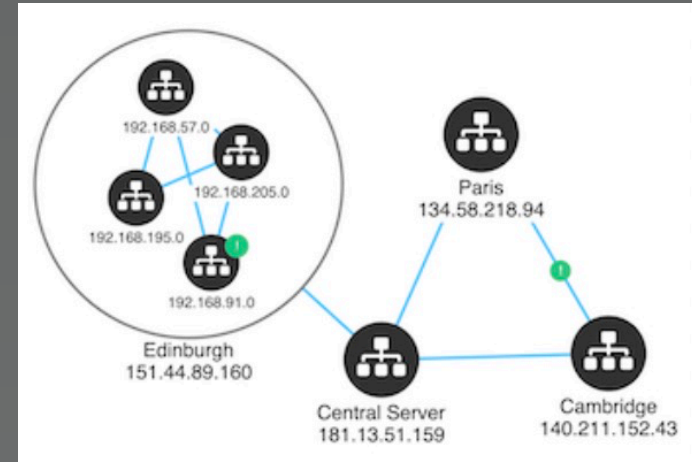
- 1.我们发现**图可视分析**能够解决一些业务场景问题 (Situation)
- 2.但是在业务实践上遇到了困难**挑战** (Complication)
- 3.产品/设计/技术同学，齐心协力**解决**了问题 (Question +Answer)
- 4.最后大家思考总结了一套实践**解决方案**

场景
Situation

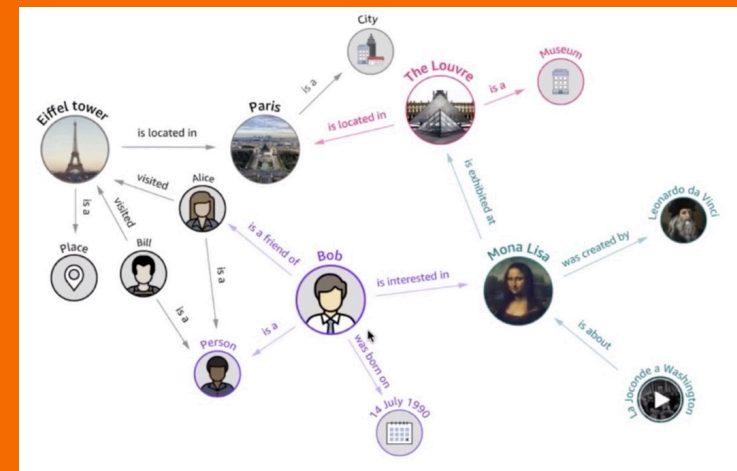
企业风控
Fraud Detection



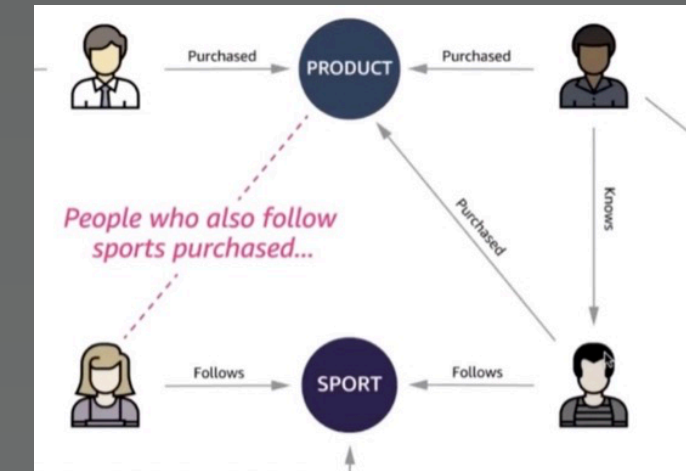
网络安全
Cyber Security



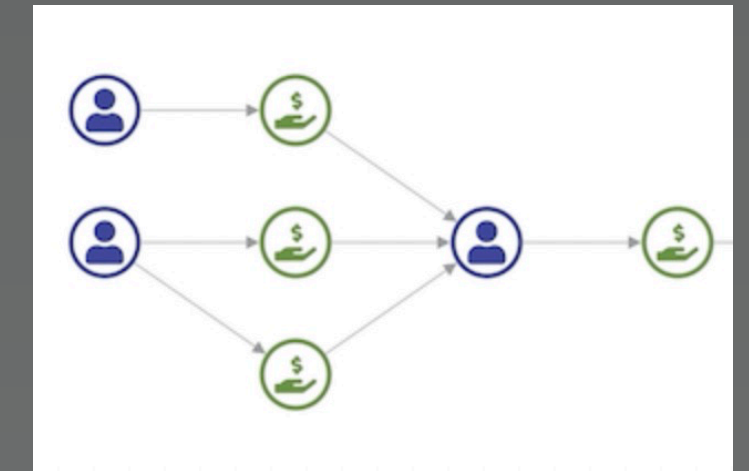
知识图谱
Knowledge Graphs



社交网络
Social Network



图数据库
GraphDataBase



冲突
Complication

产品如何用图解决业务问题

设计如何设计

技术如何实现

问题
Question

Data Source → Structure / Load → Store → Process → Case Study → Visualize

答案
Answer

技术解法
业务痛点

Graph(V,E)

可看

Layout(V,E)

可理解

Analysis(V,E)

可分析

System(V,E)

可沉淀

Visualize

 **企业风控**
Fraud Detection



 **网络安全**
Cyber Security



 **知识图谱**
Knowledge Graphs

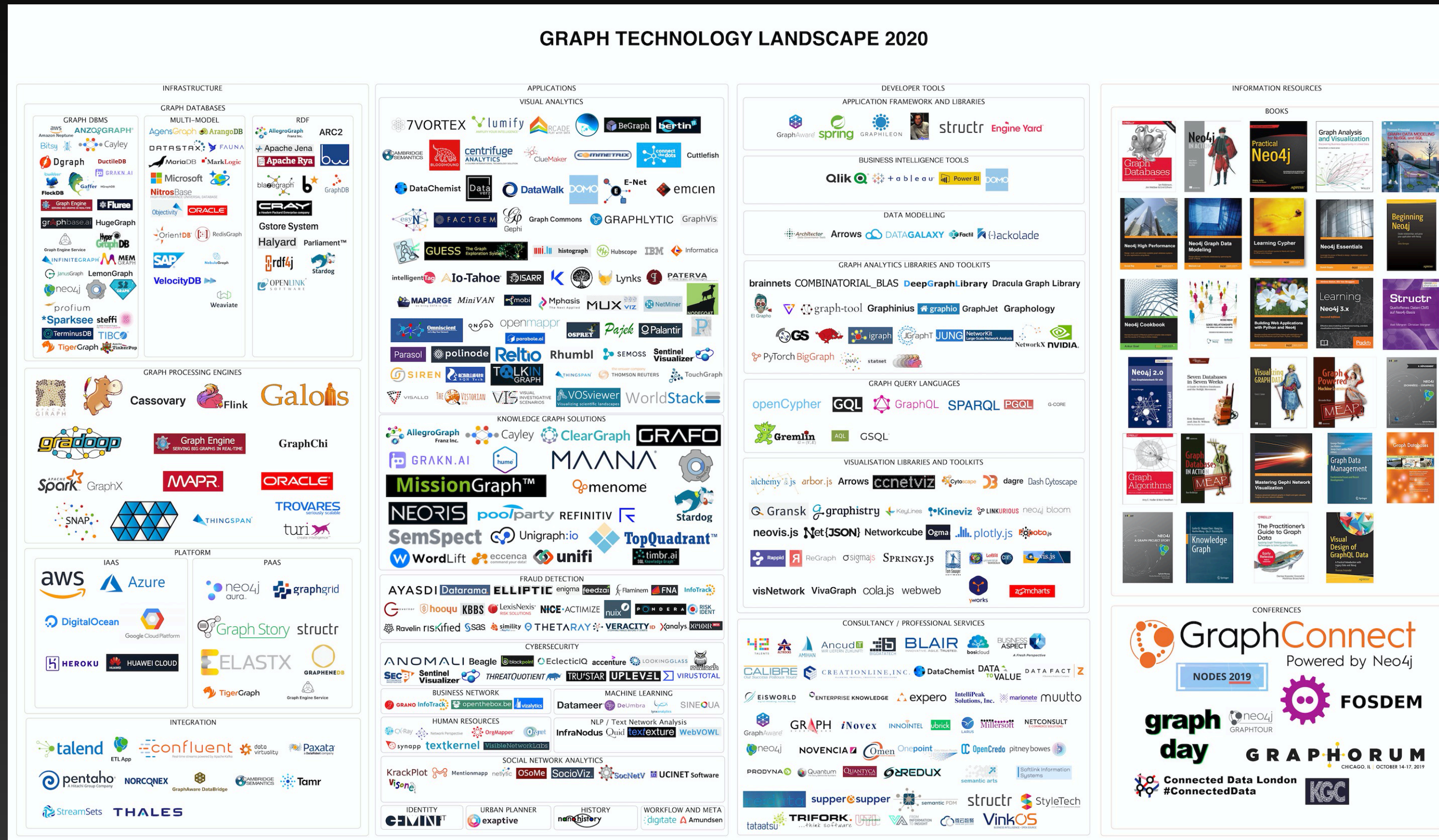


 **图数据库**
GraphDataBase



“ 相比于图技术的迭代，对于图认知的迭代，同样需要我们关注 ”

2020图技术 Landscape 中，图可视分析软件，90%是商业化产品



核心技术

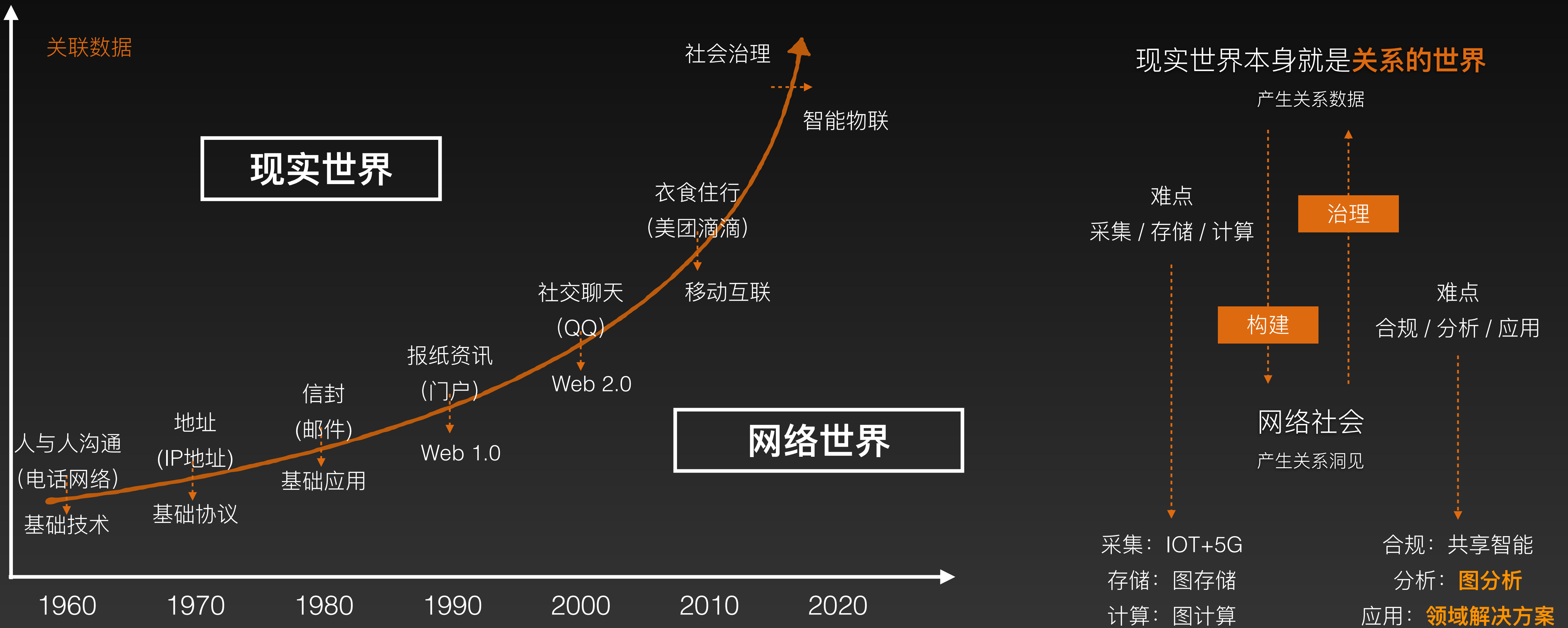
- **图数据库** Graph Database
- **图计算引擎** Graph Processing Engines
- **图可视分析** Graph Visual Analysis

应用领域

- **Graph Cloud Platform**
- **Develop Tools**
- **知识图谱** Knowledge Graphs
- **反欺诈** Fraud Detection
- **社交网络分析** Social Network Analysis
- **网络安全** CyberSecurity
- **Information Resource**

解决方案：6.5 对关系数据的洞察是下一个风口

互联网发展60年：对现实世界的深度刻画





AntV 图可视分析 解决方案

V I S U A L I Z A T I O N

A N A L Y T I C S

S O L U T I O N

O F A N T V

阿里巴巴集团
蚂蚁集团

2020.11.22



图可视化解决方案 云安全

V I S U A L I Z A T I O N

F O R

C L O U D

S E C U R I T Y

阿里巴巴集团
蚂蚁集团

2020.11.22



图可视化解决方案 图数据库

V I S U A L I Z A T I O N

F O R

G R A P H

D A T A B A S E

阿里巴巴集团
蚂蚁集团

2020.11.22



AntV 图可视分析 设计指引

D E S I G N

G U I D E L I N E

F O R

G R A P H

V I S U A L I Z A T I O N

阿里巴巴集团
蚂蚁集团

2020.11.22



图可视化解决方案 知识图谱

V I S U A L I Z A T I O N

F O R

K N O W L E D G E

G R A P H

阿里巴巴集团
蚂蚁集团

2020.11.22



图可视化解决方案 企业风控

V I S U A L I Z A T I O N

F O R

E N T E R P R I S E

R I S K

阿里巴巴集团
蚂蚁集团

2020.11.22



图可视化解决方案 性能优化

P E R F O R M A N C E

阿里巴
蚂蚁集

2020.







THANKS!

