

# 开源发展生态学

## —— 数据驱动的开发者行为科学研究新范式



王伟

华东师范大学 数据学院  
X-lab 开放实验室

# 趋势 (trend)

## 世界如何变化?

- 全球化 2.0 + 数字化 2.0
- 软件吞噬世界 + 全新的软件供应链
- 数字经济 → 数字商品 → 数字体验

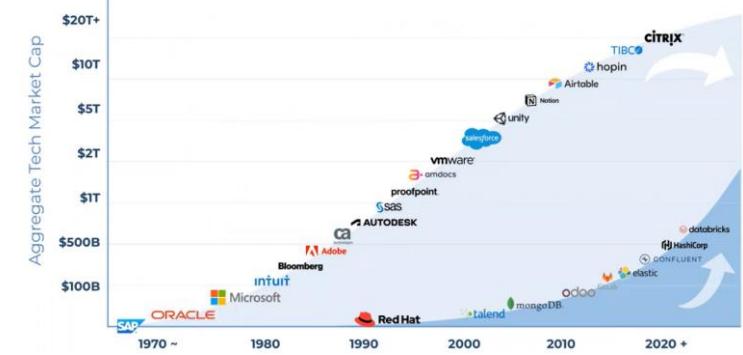
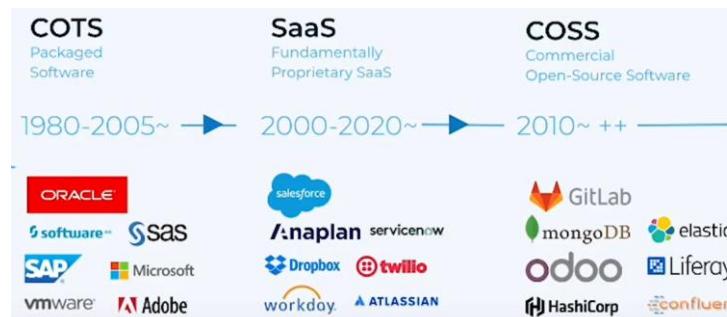


## 组织如何变化?

- 所有的公司/组织 → 软件公司/组织 → 研发部门构建软件
- 软件从成本中心变为利润中心 → 软件成为公司/组织的战略核心
- 软件业务 → 数字原生型公司/组织赢得市场份额

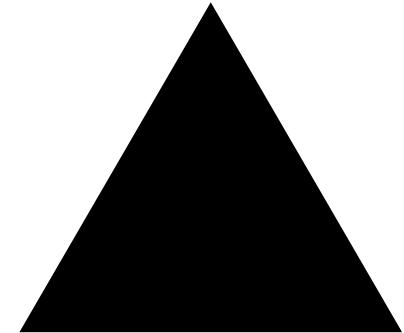
## 个体如何变化?

- 开发者 → 成为企业/组织的核心
- 数字化与软件思维方式
- 全新的软件开发与构建过程



COSS 趋势

数字化创新



开源技术体系

云原生/GPT-X

# 国家战略 (why)

## 1、开源正在接管无形的数字化世界

- 开源软件、开源硬件、开放标准、开放数据、开放内容、开放 API
- 开源作为一个**全球化创新的“社会经济工程”**的存在
- **数字主权** (Digital Sovereignty)



## 2、政府正式将培育“中国开源生态”纳入国家级发展计划

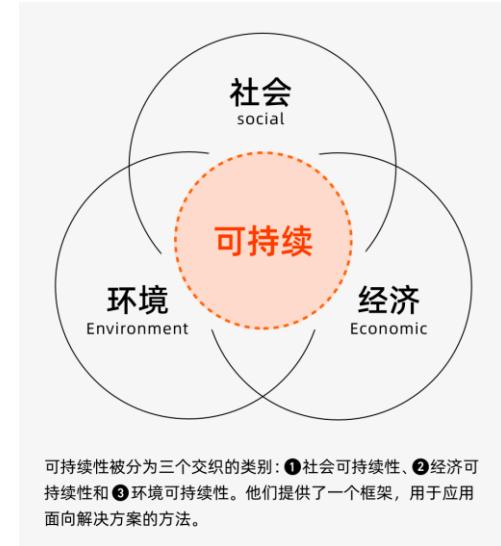
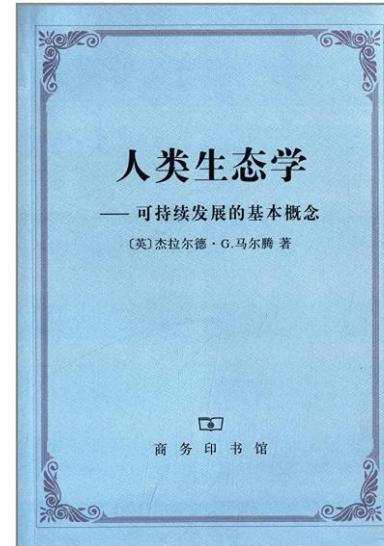
- 工业和信息化部印发《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》，重点突出了开源的相关内容，并提出到 2025 年建设 **2 ~ 3 个具有国际影响力的开源社区**。
- 加强开源代码安全检测，保障开源代码组件**安全供给**
- 培育和壮大市场主体，加快繁荣**开源生态**，提高产业集聚水平，形成多元、开放、共赢、可持续的产业生态



# 启发：人类生态学

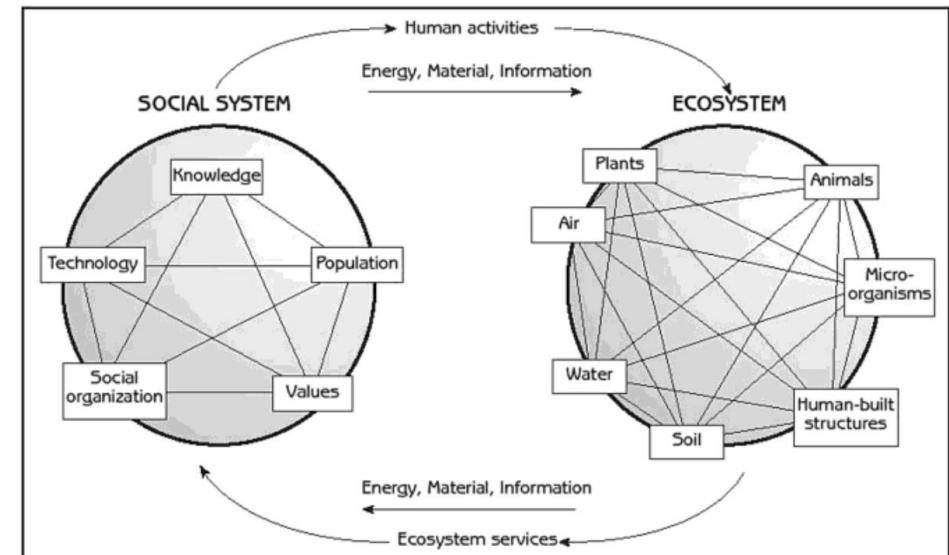
## 人类生态学的界定：

- 研究人与环境之间的相互关系的科学，能够帮助我们更敏锐地理解目前的环境变化以及人与环境如何相互作用，这种理解是实现有效行动的必要步骤。

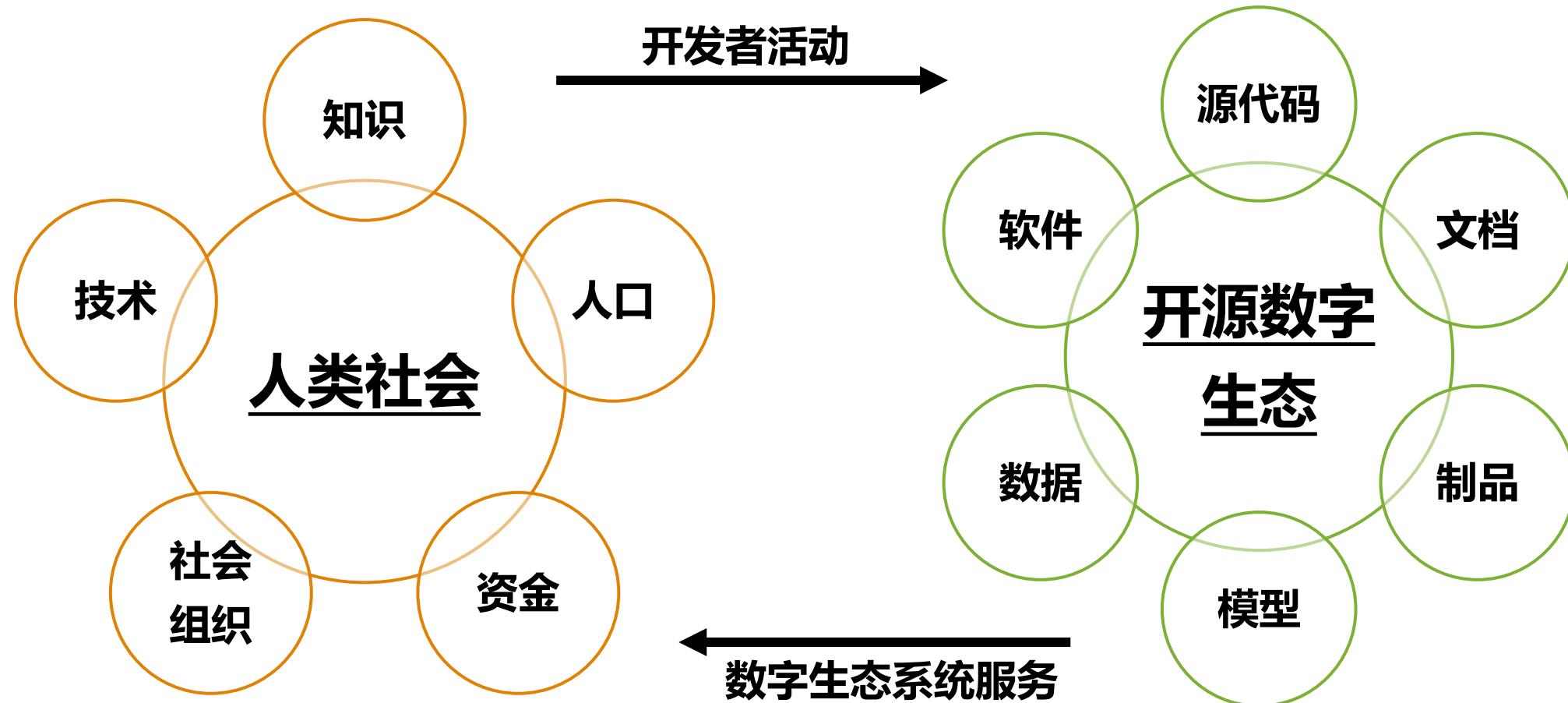


## 人类生态学可以帮助我们：

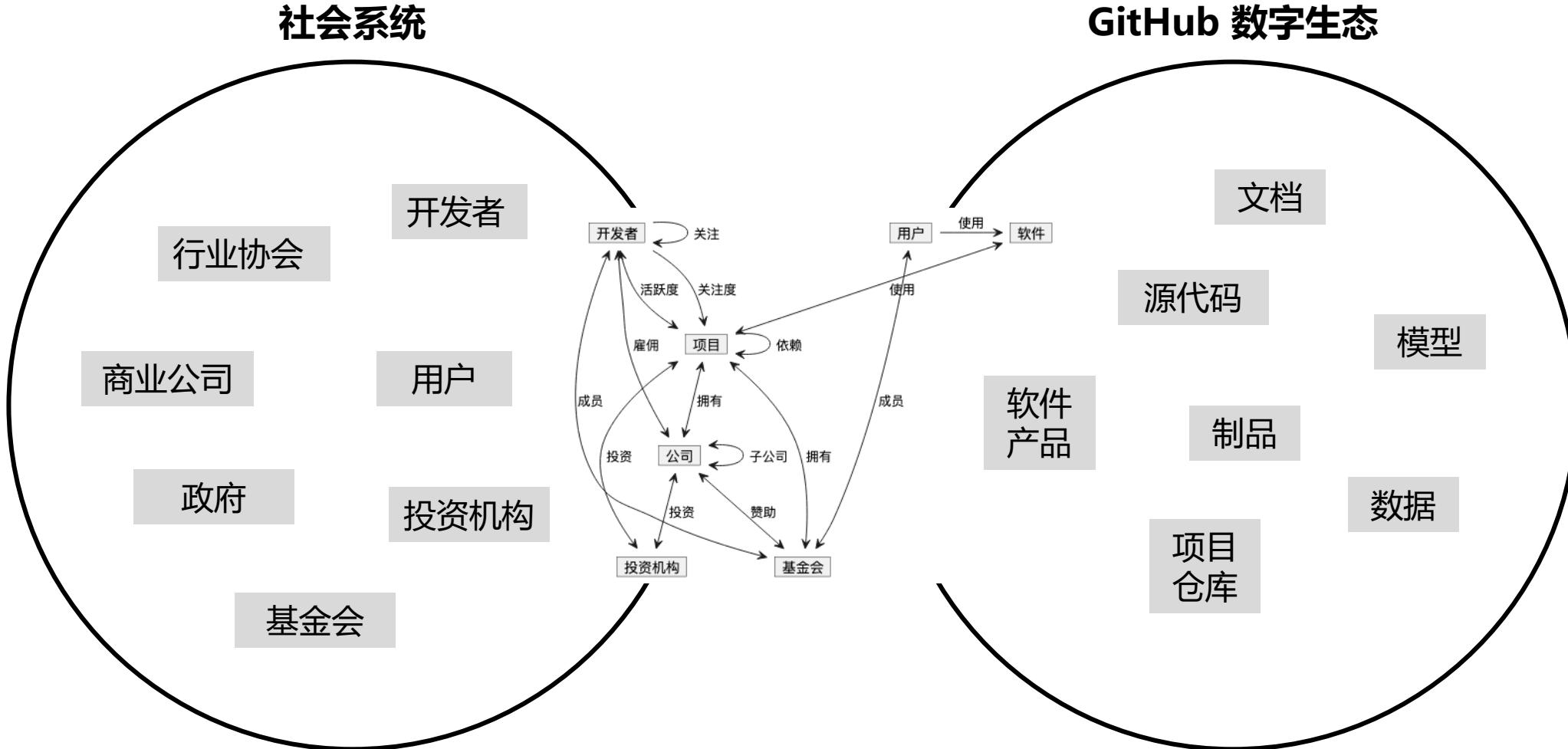
- 预测人类行为对环境的长期影响
- 避免环境的突发灾难
- 形成处理环境问题的办法；而且是总体的办法；
- 保持与环境相互适宜的可持续的关系。



# 人类社会与开源数字生态的相互作用

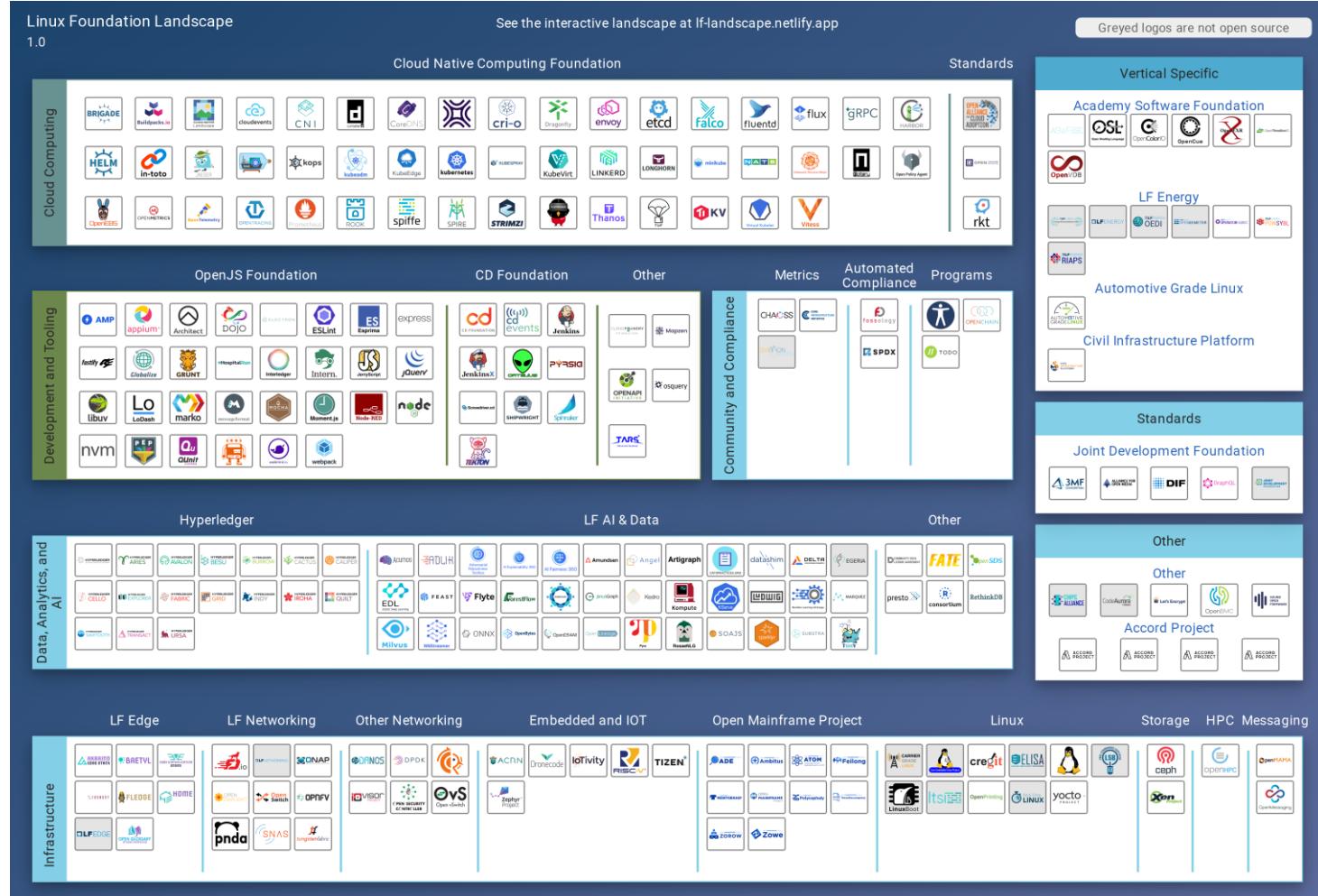


# 以 GitHub 开源生态系统为例



# 人类社会与开源数字生态之间的相互作用案例

## — Linux Foundation、阿里开源



# 开源发展生态学

## 研究对象

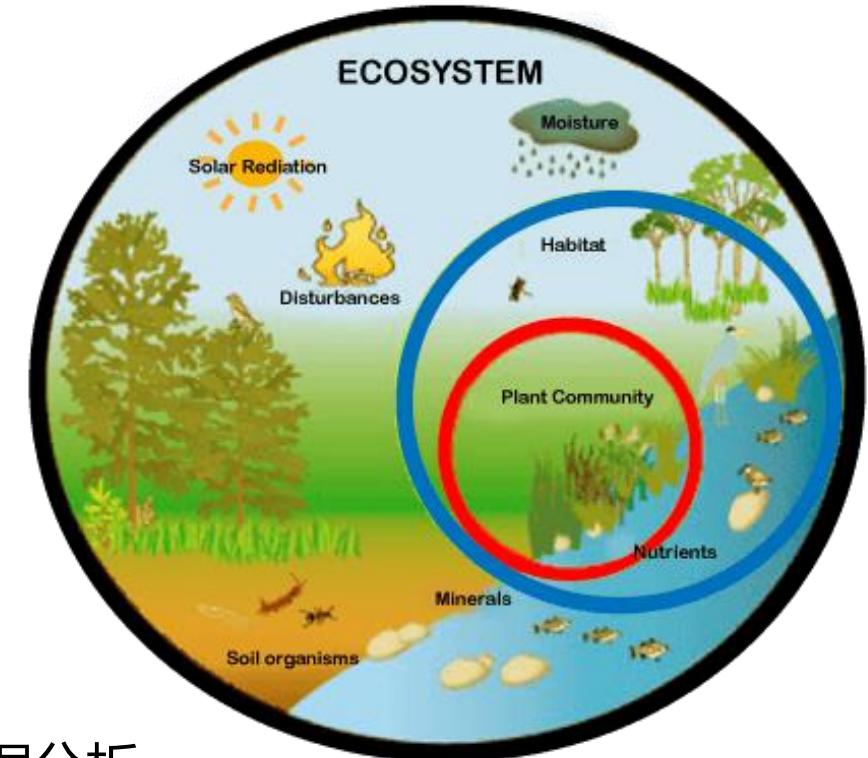
- 开源数字生态

## 核心问题

- 开发者与开源生态（社区）的关系是什么？
- 开发者在开源生态中的行为规律是什么？
- 如何观测与测量开发者与开源生态的发展演化趋势？

## 研究方法

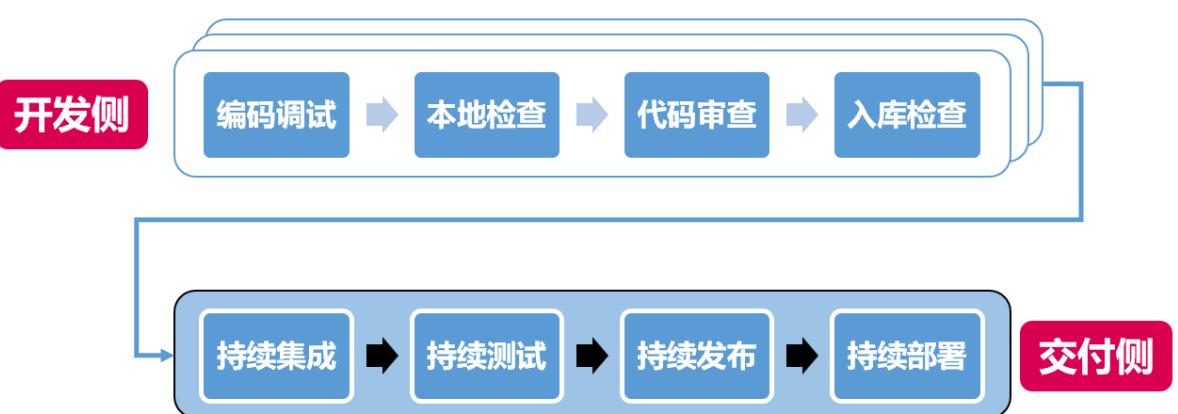
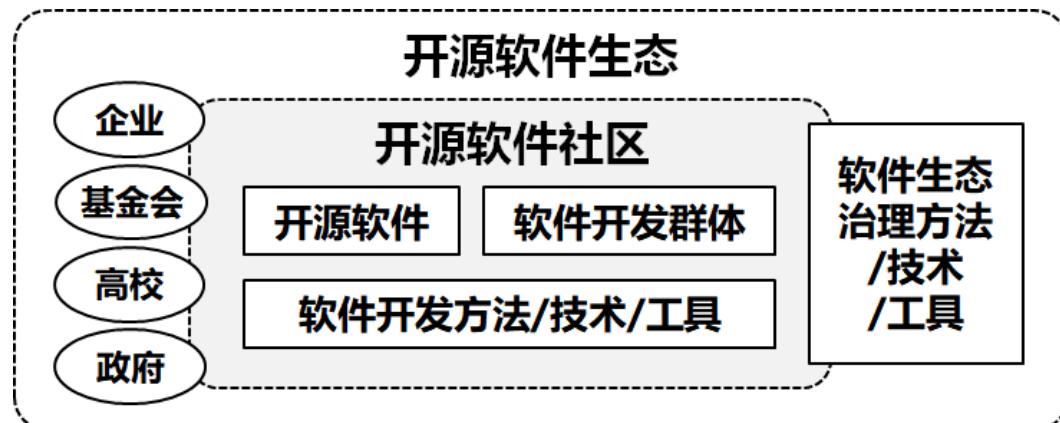
- 数据：开源测量学、软件开发与演化活动数据、实证数据分析
- 社会学、管理学、生态学、经济学、.....



# 开源数字生态研究 (what)

开源软件开发与生态演化中的活动数据是一个非常宽广的概念，只要是在软件开发、维护、运行、以及生态治理、演化等过程中产生的数据，都可以称作开源软件活动数据，包括但不限于：

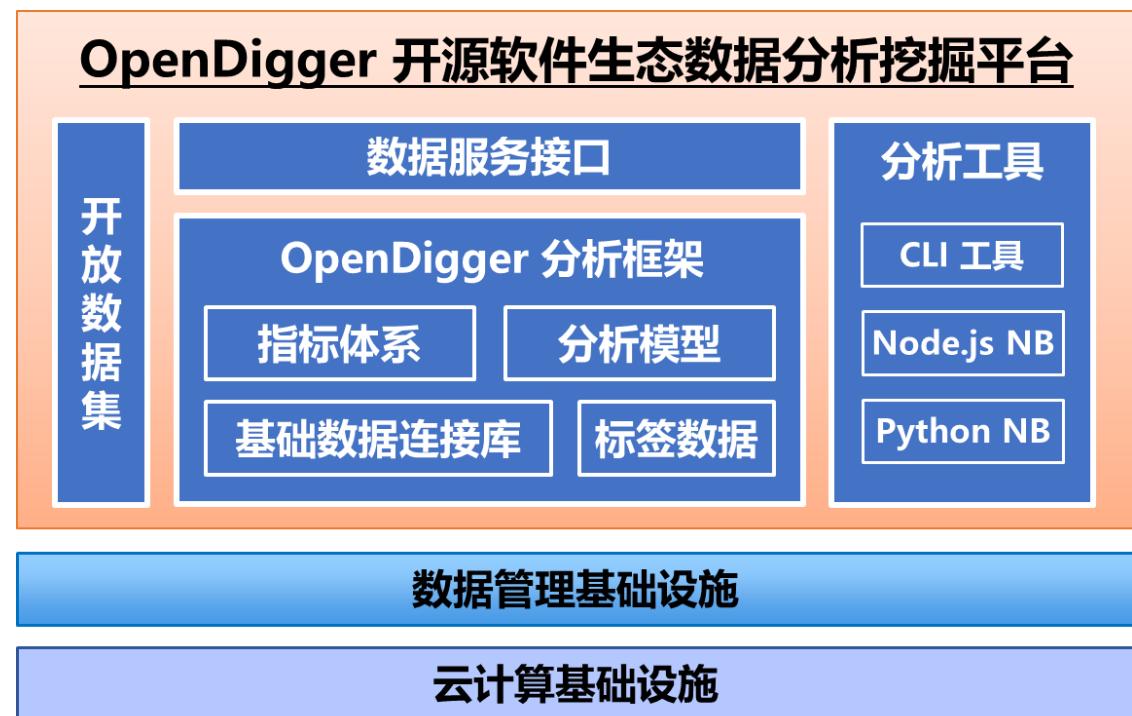
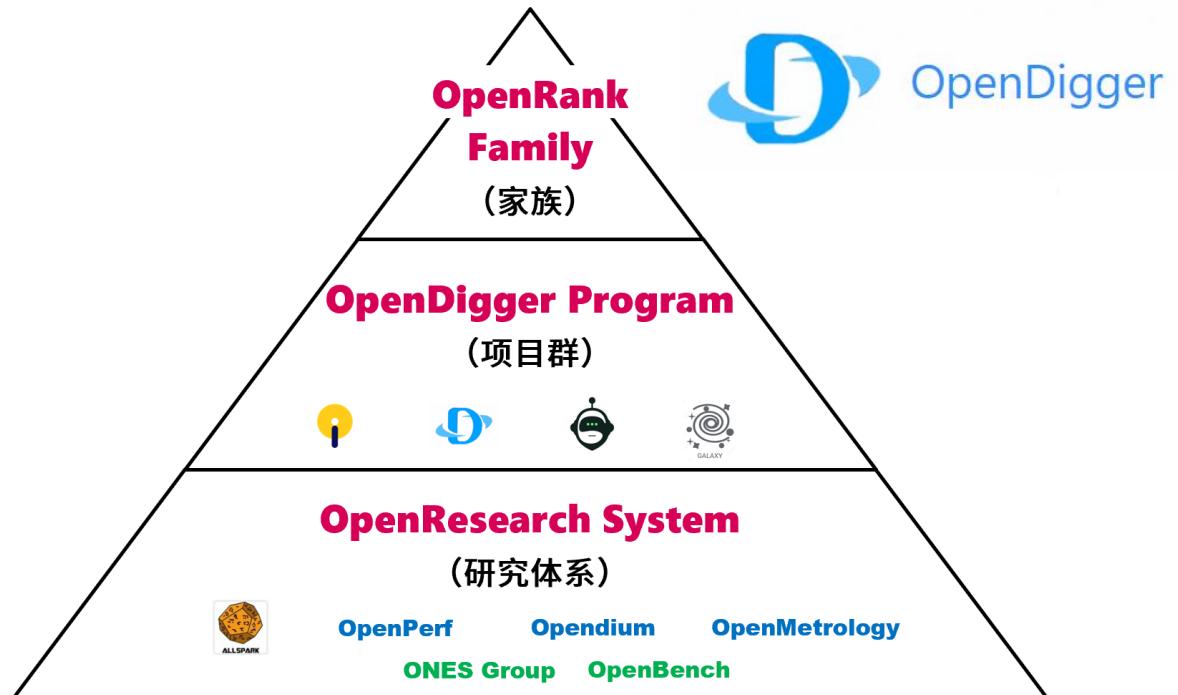
- Git/GitHub 日志事件 (Git/GitHub Log Event)
- 源代码 (Source Code)
- 文档 (Documentation)
- 配置文件 (Configuration Files)
- 变更 (Changes)
- 开发流程 (Development Process)
- 开发者 (Developers)
- 包管理平台 (Package Hosting Platforms)
- 社交数据 (Social Data)
- 软件生态网络 (Software Ecosystem Network)



# OpenDigger 开源项目 (how)

**OpenDigger** 是一个面向开源软件生态数据的一站式分析挖掘平台，目标是构建开源领域的数据生态，成为促进开源生态持续发展的数据基础设施开源项目。

- 开源项目群：[OpenDigger](#) + [OpenLeaderboard](#) + [Hypercrx](#) + [OpenDashboard](#) + .....



# OpenDigger 中有些啥？

## 指标

### For repos

- [标准院/X-lab] [activity](#)
- [标准院/X-lab] [openrank](#) 💎
- [标准院/X-lab] [attention](#)
- [标准院/X-lab] [stars](#)
- [标准院/X-lab] [issue\\_comments](#)
- [标准院/X-lab] [participants](#)
- [LF/CHAOSS] [technical\\_fork](#)
- [LF/CHAOSS] [issues\\_new](#)
- [LF/CHAOSS] [issues\\_closed](#)
- [LF/CHAOSS] [code\\_change\\_lines\\_add](#)
- [LF/CHAOSS] [code\\_change\\_lines\\_rem](#)
- [LF/CHAOSS] [code\\_change\\_lines\\_sum](#)
- [LF/CHAOSS] [change\\_requests](#)
- [LF/CHAOSS] [change\\_requests\\_accept](#)
- [LF/CHAOSS] [change\\_requests\\_reviews](#)
- [LF/CHAOSS] [bus\\_factor](#)

### For users

- [标准院/X-lab] [activity](#)
- [标准院/X-lab] [openrank](#)

## 数据

### GitHub Event Log、libraries.io 全域数据

#### Sample datasets

- [2020\\_full](#), 855 million, 802 GB
- [2015\\_2021\\_top\\_50\\_year](#), 168 million, 117 GB
- [second\\_sample](#), 62 million, 57 GB
- [label\\_2015](#), 3.5 million, 2.9 GB
- [paddle\\_hackathon](#), 803 thousands, 736 MB

#### Label datasets

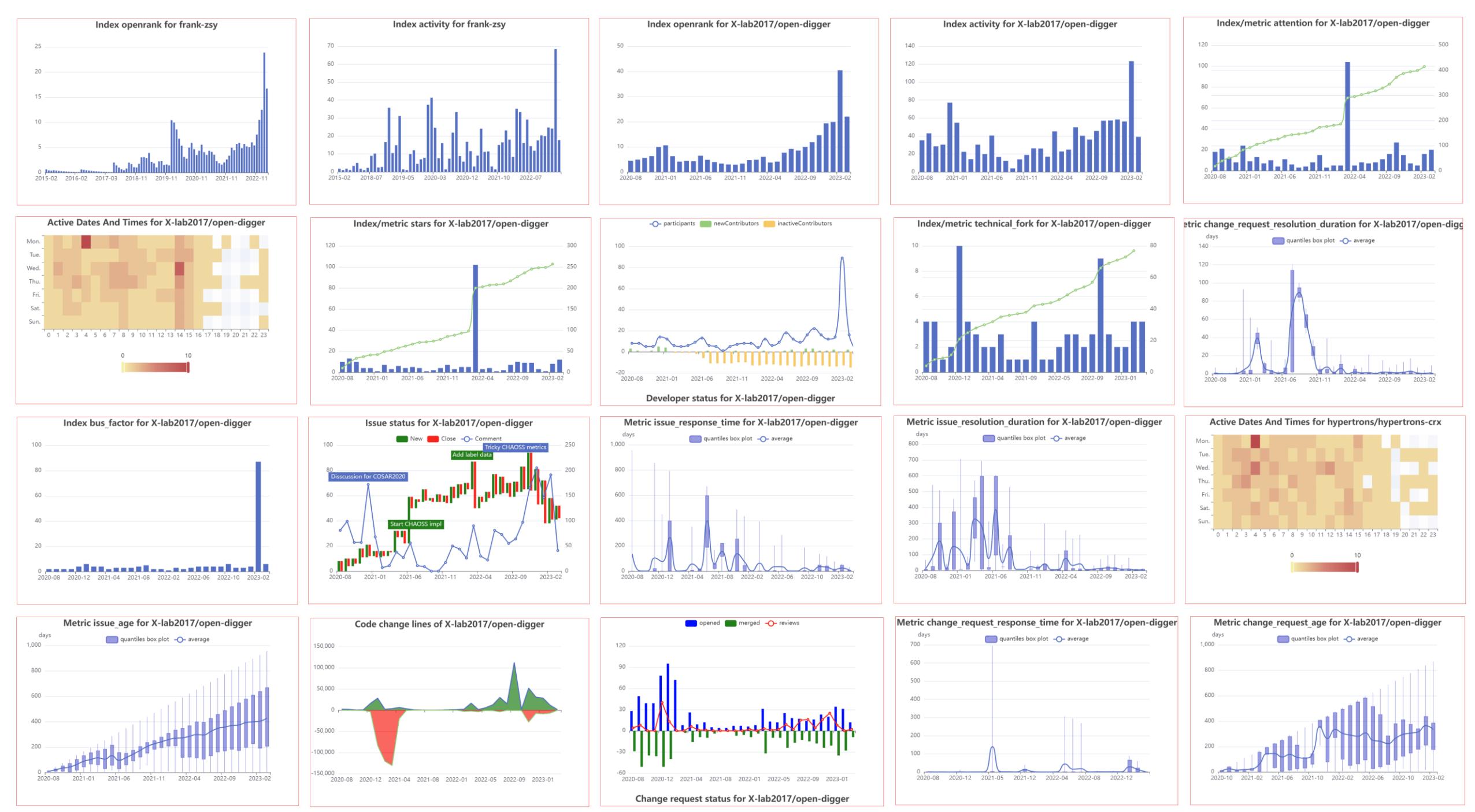
- **Communities:** Mulan, openmmlab, X-lab
- **Companies:** #117
- **Foundations:** Linux\_foundation, Apache
- **Regions:** America, China
- **Technology:** bigdata, cloud, database, OS
- **COSS:** Global, China

## 工具

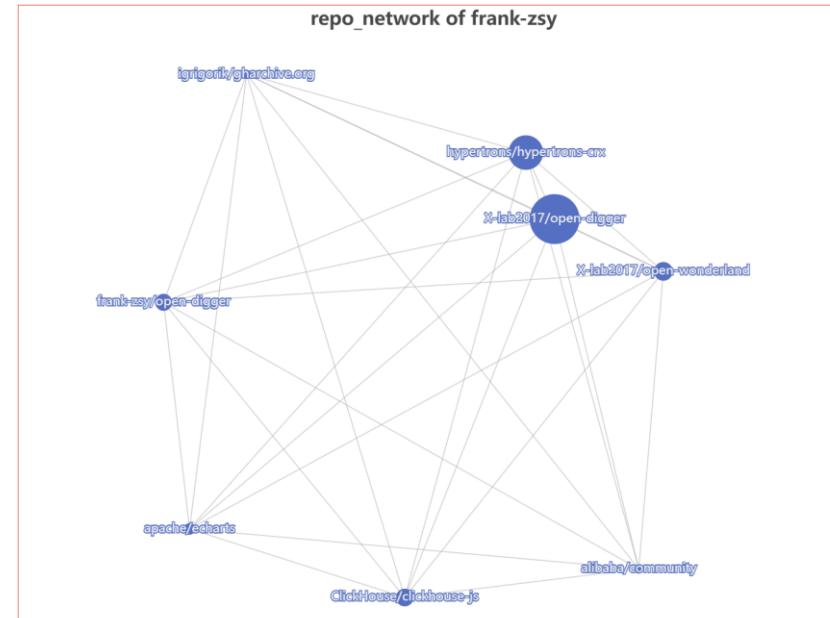
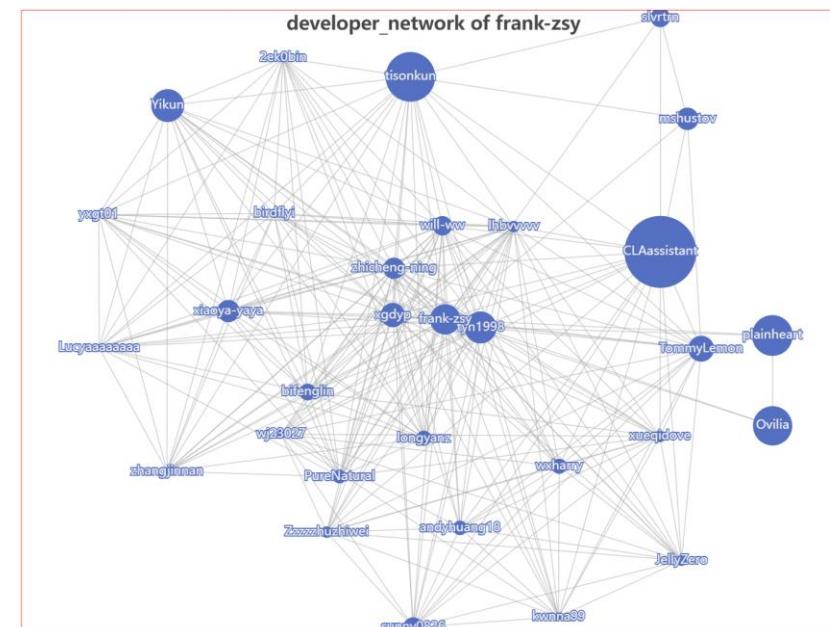
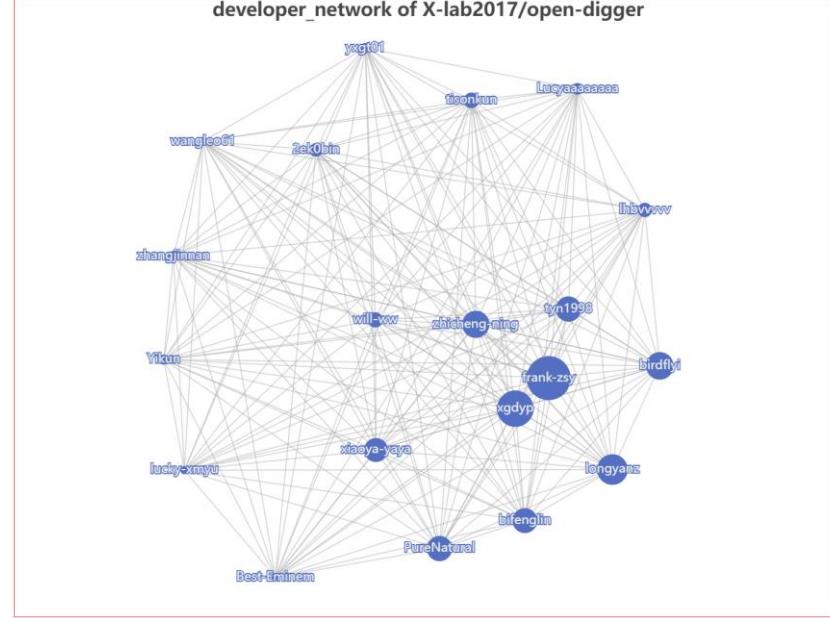
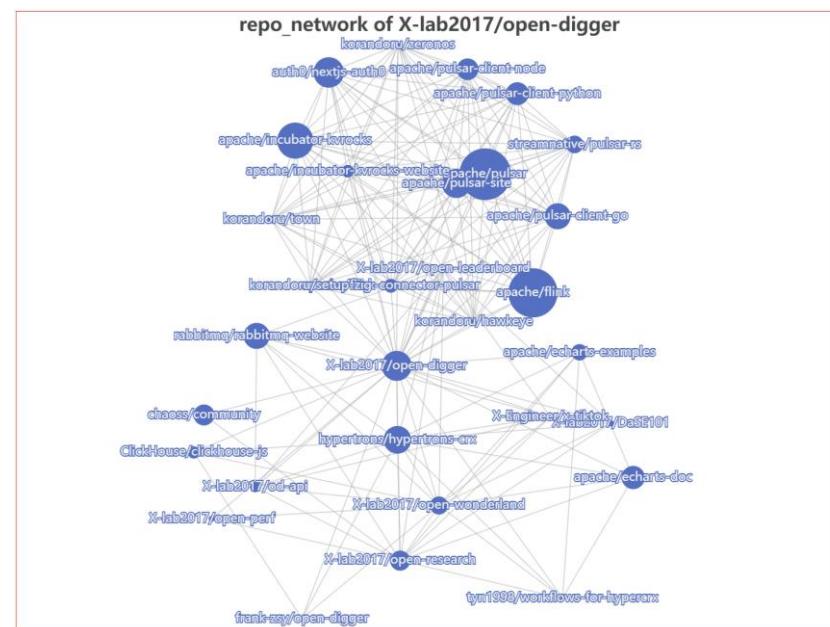
- Command line interface (CLI) tool
- Node.js kernel notebook
- Python kernel notebook

## 消费接口

- [OpenLeaderboard](#)
- [Hypercrx](#)
- [Hacking Force China](#)
- [China Open Source Report](#)
- [China Open Source Blue Paper](#)
- [Supply China Report](#)
- [COSS Report](#)
- [XSOSI Dashboard](#)
- [Mulan Dashboard](#)
- [Apache ALC Dashboard](#)

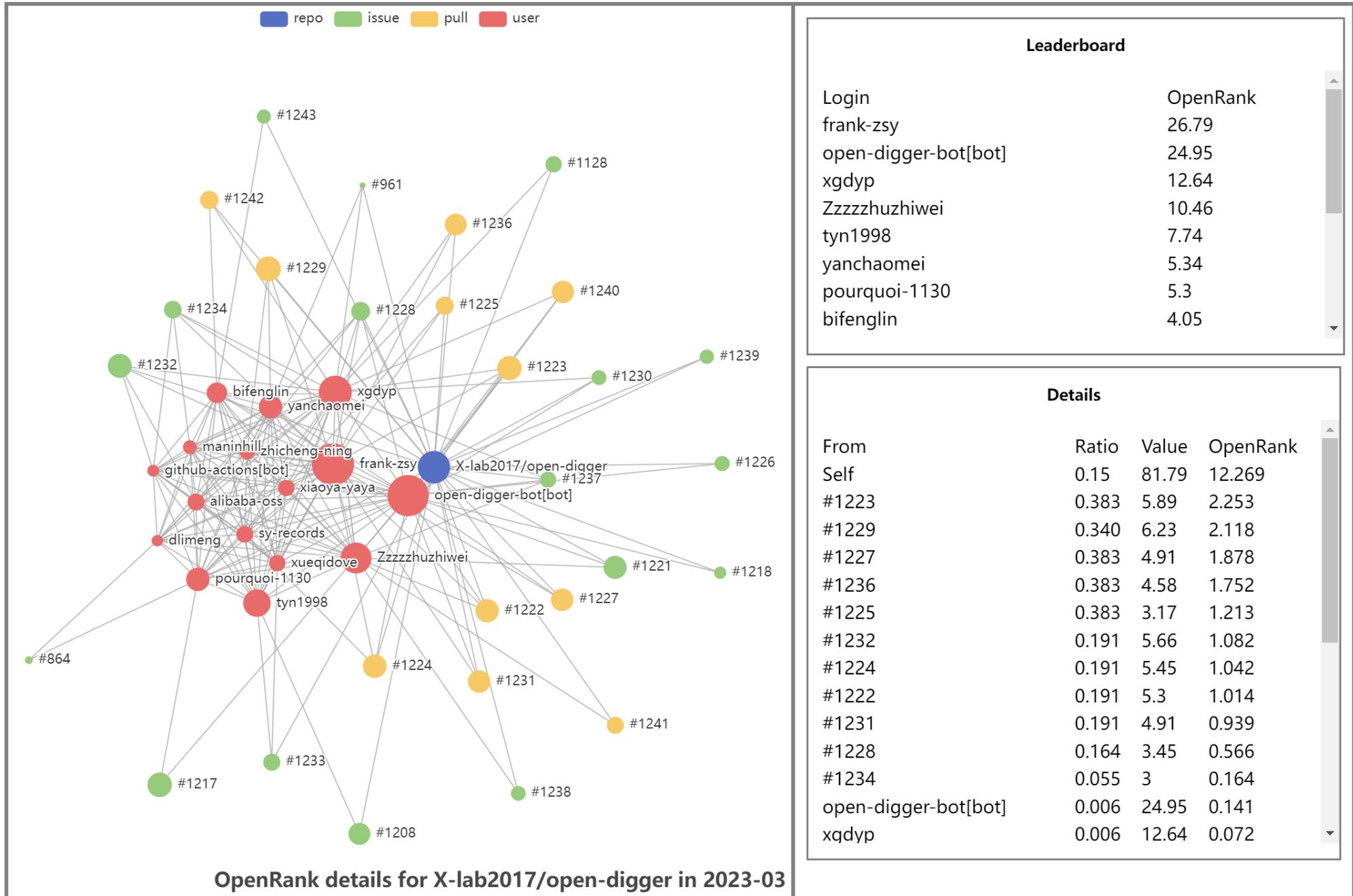


仓库  
视角



开发者  
视角

# OpenRank 价值网络



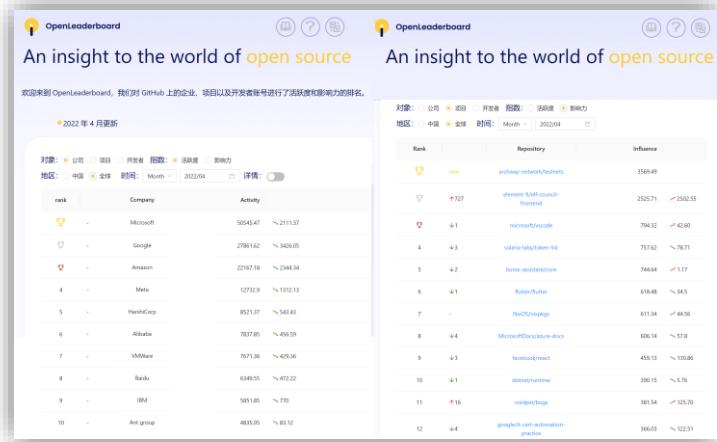
# OpenDigger Timeline



1

## OpenLeaderboard

- 基于全域数据的指标排行榜

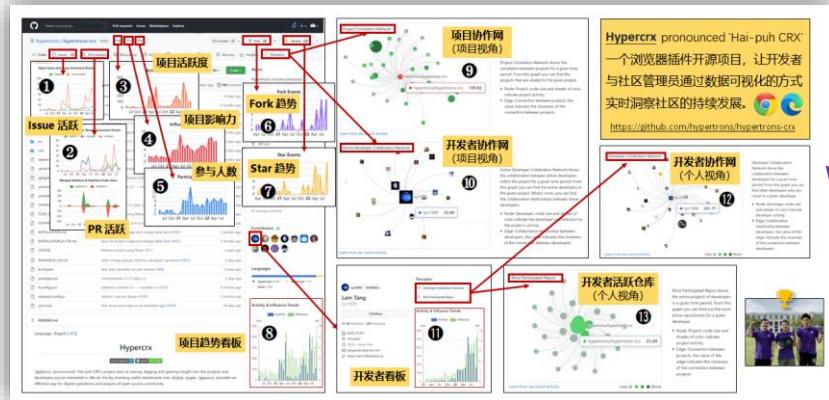


<https://open-leaderboard.x-lab.info>

2

## Hypercrx 插件项目

- 基于浏览器插件的展示增强工具



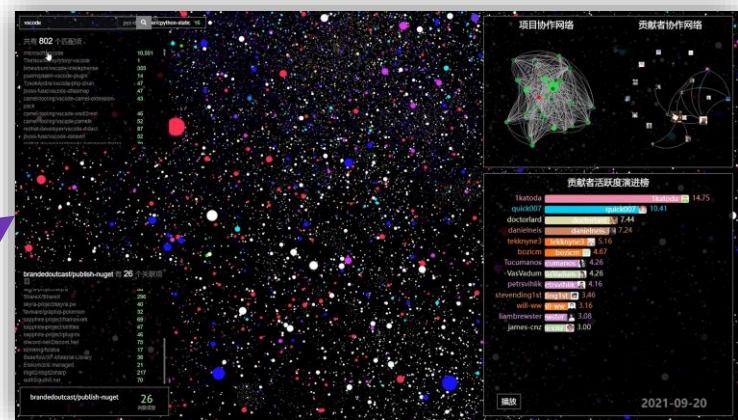
<https://github.com/hypertrons/hypertrons-crx>

# OpenDigger 生态项目群

3

## OpenGalaxy

- 开源星系遨游 3D 项目



<https://github.com/X-lab2017/open-galaxy>

4

## OpenDashboard

## OpenDashboard

- 基于大屏的可交互组织数据洞察工具



# ① 工具集之：OpenLeaderboard



An insight to the world of open source

对象: 公司 项目 开发者 指数: 活跃度 影响力  
地区: 中国 全球 时间: Month 2022/04 详情:

rank	Company	Activity
1	Microsoft	50545.47 ↗ 2111.37
2	Google	27861.62 ↘ 3426.05
3	Amazon	22167.18 ↘ 2344.34
4	Meta	12732.9 ↘ 1312.13
5	HarshiCorp	8521.37 ↘ 543.43
6	Alibaba	7837.85 ↘ 456.59
7	VMWare	7671.36 ↘ 429.36
8	Baidu	6349.55 ↘ 472.22
9	IBM	5851.85 ↘ 770
10	Ant group	4835.05 ↘ 83.12

An insight to the world of open source

对象: 公司 项目 开发者 指数: 活跃度 影响力  
地区: 中国 全球 时间: Month 2022/04

Rank	Repository	Influence
1	archway-network/testnets	3569.49
2	element-fi/elf-council-frontend	2525.71 ↗ 2502.55
3	microsoft/vscode	794.32 ↗ 42.60
4	solana-labs/token-list	757.62 ↘ 78.71
5	home-assistant/core	744.64 ↗ 1.17
6	flutter/flutter	618.48 ↘ 34.5
7	NixOS/nixpkgs	611.34 ↗ 44.56
8	MicrosoftDocs/azure-docs	606.14 ↘ 57.8
9	facebook/react	459.13 ↘ 130.86
10	dotnet/runtime	390.15 ↘ 5.76
11	voidpet/bugs	381.54 ↗ 125.70

Powered by



OpenDigger



Mulan Community



2022年6月北美 Open Source Summit OSPO CON 上正式发布~

An insight to the world of open source

Welcome to OpenLeaderboard, where companies, projects and user accounts are ranked by the activity and influence on GitHub, the leading source code repository for free and open source (FOSS) projects.

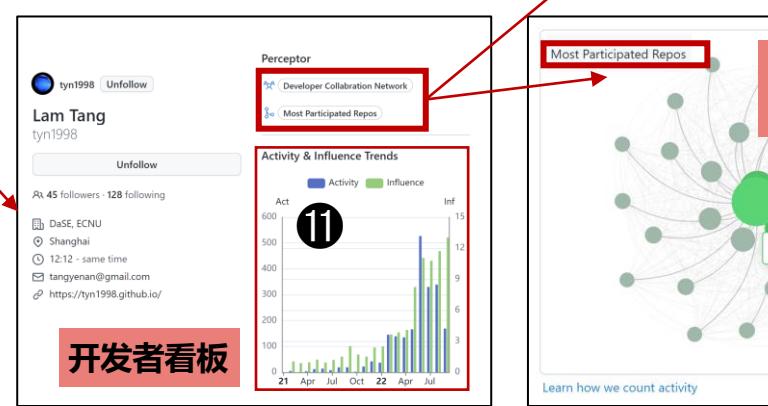
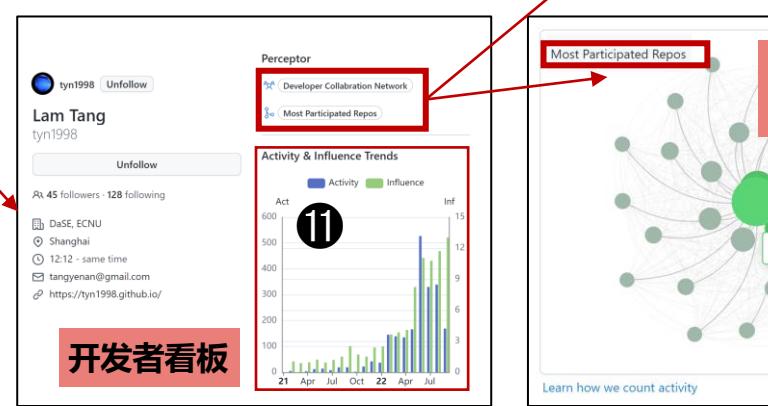
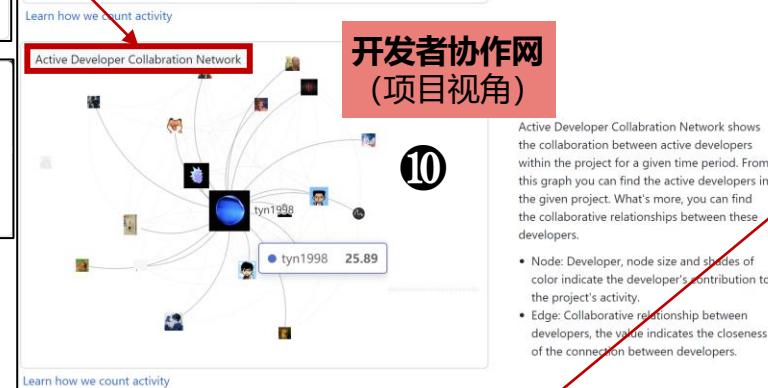
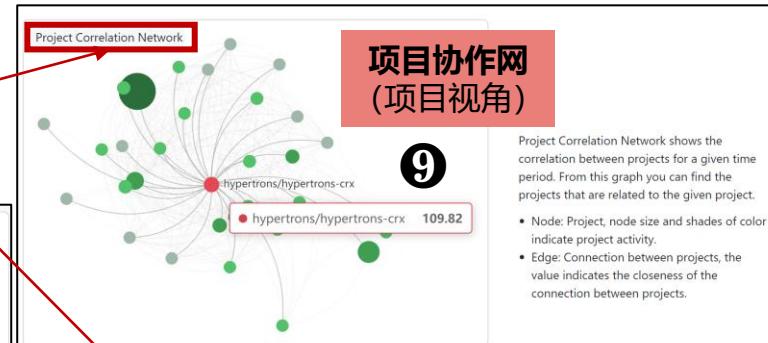
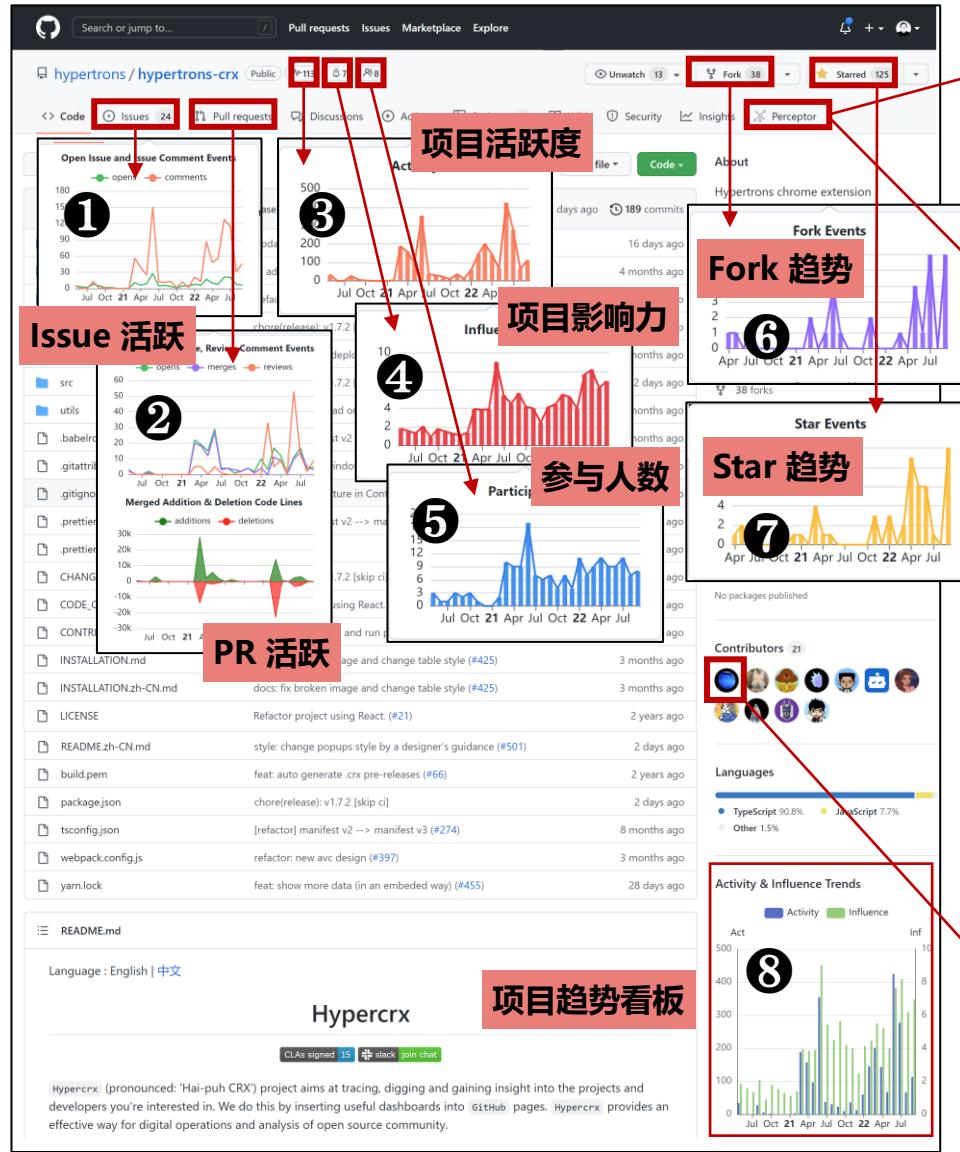
Updated April 30, 2022

对象: 公司 项目 开发者 指数: 活跃度 影响力  
地区: 中国 全球 时间: Month 2022/05

Rank	Company	Influence
1	Alibaba	1678.81 ↗ 126.20
2	Baidu	1276.20 ↗ 62.26
3	Ant group	997.08 ↗ 4.42
4	Tencent	652.18 ↗ 15.05
5	PingCAP	366.82 ↗ 22.20
6	Fit2Cloud	285.73 ↗ 36.99
7	QingCloud	182.88 ↗ 13.55
8	Huawei	148.59 ↗ 10.37
9	EMQ	139.04 ↗ 3.48
10	JD	138.97 ↘ 8.2
11	Zilliz	117.21 ↗ 0.40

<https://github.com/X-lab2017/open-leaderboard>

# ② 工具集之：Hypercrx



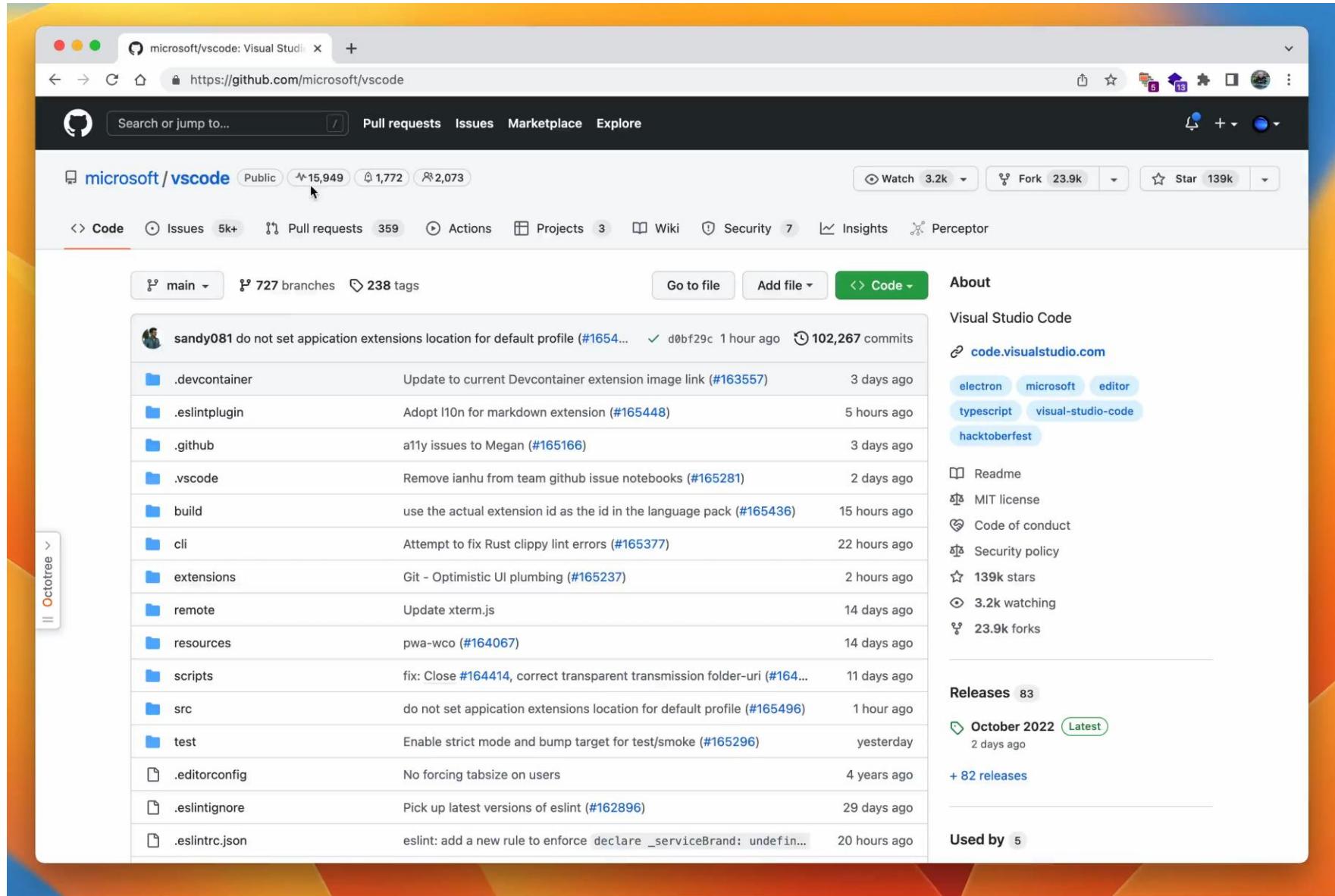
**Hypercrx pronounced 'Hai-puh CRX'**

一个浏览器插件开源项目，让开发者与社区管理员通过数据可视化的方式实时洞察社区的持续发展。

<https://github.com/hypertrons/hypertrons-crx>



# Hypercrx 插件项目：<https://github.com/hypertrons/hypertrons-crx>



# Hypercrx 之 OSS-GPT

The image displays two GitHub repository pages side-by-side, each featuring an 'OSS-GPT' AI interface.

**Left Repository: X-lab2017/open-digger**

- Code:** master
- Issues:** 16
- Pull requests:** 2
- Documentation:** open-digger / docs /

**Right Repository: openyurtio/openyurt**

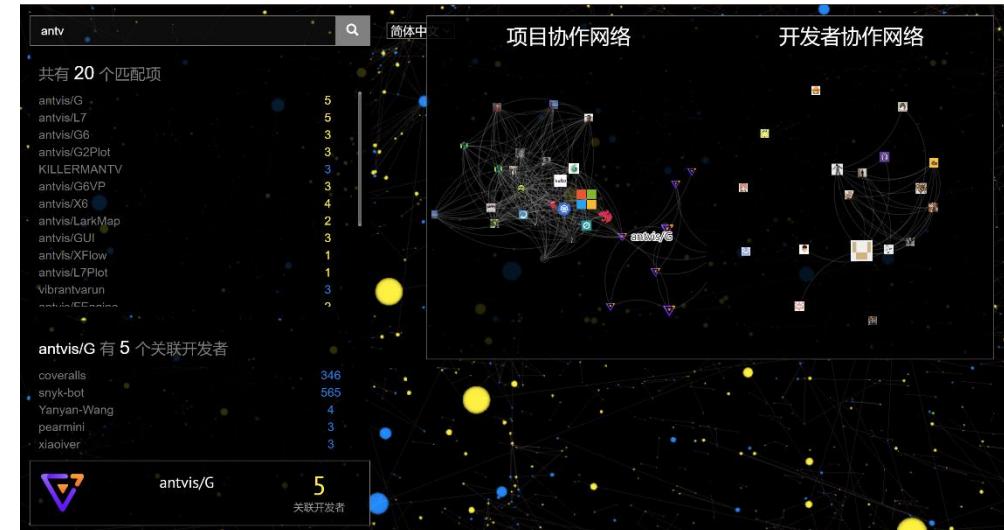
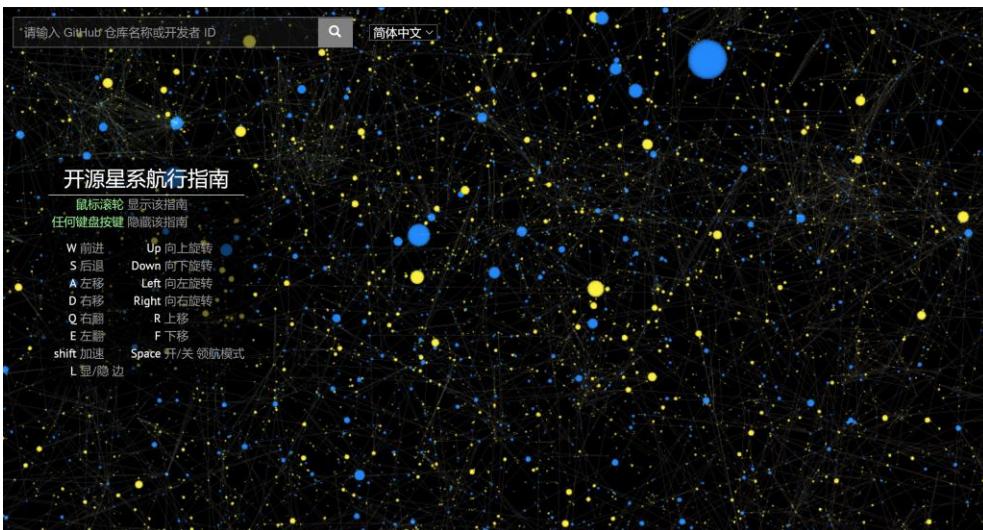
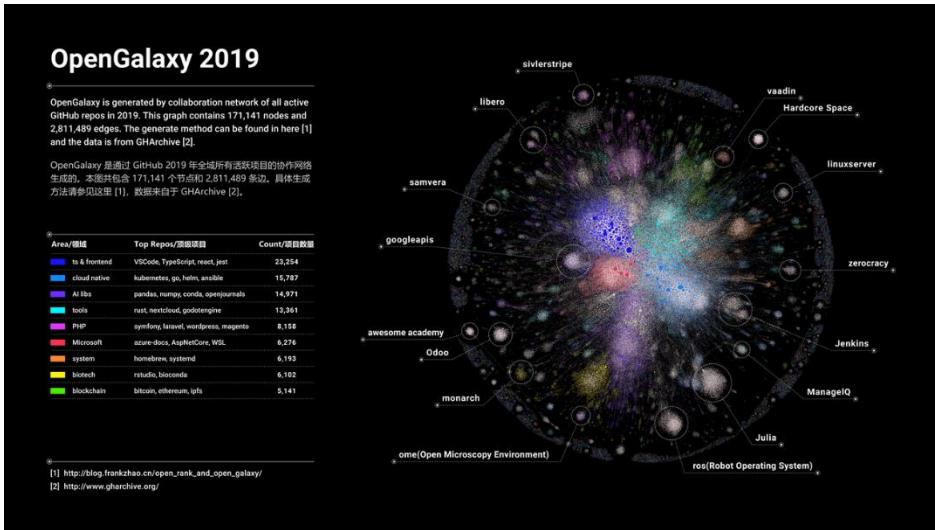
- Code:** master
- Issues:** 16
- Pull requests:** 2
- Documentation:** ME.md

**AI Interface (OSS-GPT):**

- X-lab2017/open-digger:** Ask anything about X-lab2017/open-digger
- openyurtio/openyurt:** Ask anything about openyurtio/openyurt

**Diagram:** The diagram illustrates the core OpenYurt architecture. It shows a central **Cloud** site containing a **Master Node** and a **DataPlane traffic**. The **Edge** site contains multiple **Edge Node**s. The **Master Node** interacts with the **Edge Node**s via **Edge Node traffic**. The **Edge Node**s host various components: **YurtHub**, **Yurt Controller Manager**, **Yurt App Manager**, and **NodePool**. The **YurtHub** runs as a static pod on worker nodes. The **Yurt Controller Manager** includes controllers for **yurtsrapprover**, **daemonpodupdater**, **servicetopology**, and **poolcoordinator**. The **Yurt App Manager** manages resources like **NodePool**, **YurtAppDaemon**, and **YurtIngress**.

# ③ 工具集之：OpenGalaxy



4

# 工具集之：OpenDashboard

组织搭建开源治理与运营的可观测体系





# OpenRank 算法介绍

是 PageRank 算法的推广，是一种基于网络关系的价值评估算法。

## 1、OpenRank 全域价值导向与主张

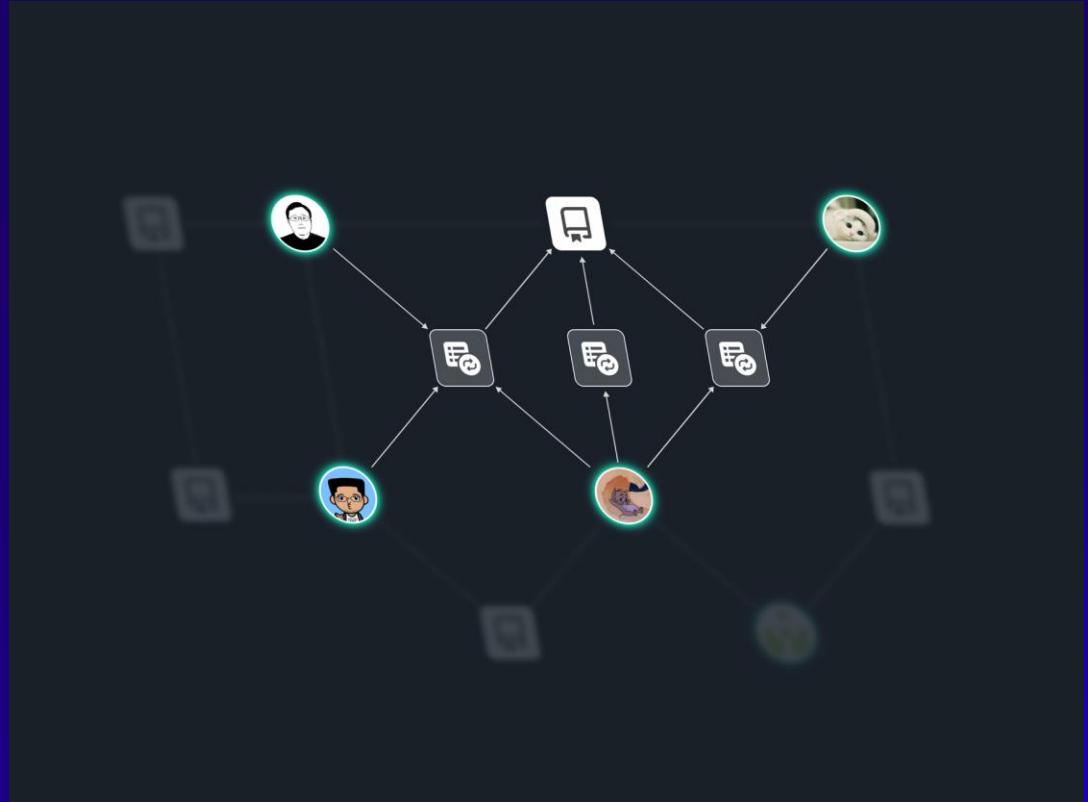
- 更有价值的仓库会吸引到更有价值的开发者来贡献
- 更有价值的仓库更容易被其他仓库依赖
- 更有价值的开发者更容易受到来自其他开发者的关注
- 开发者在更有价值的仓库上的贡献会让自己更具价值



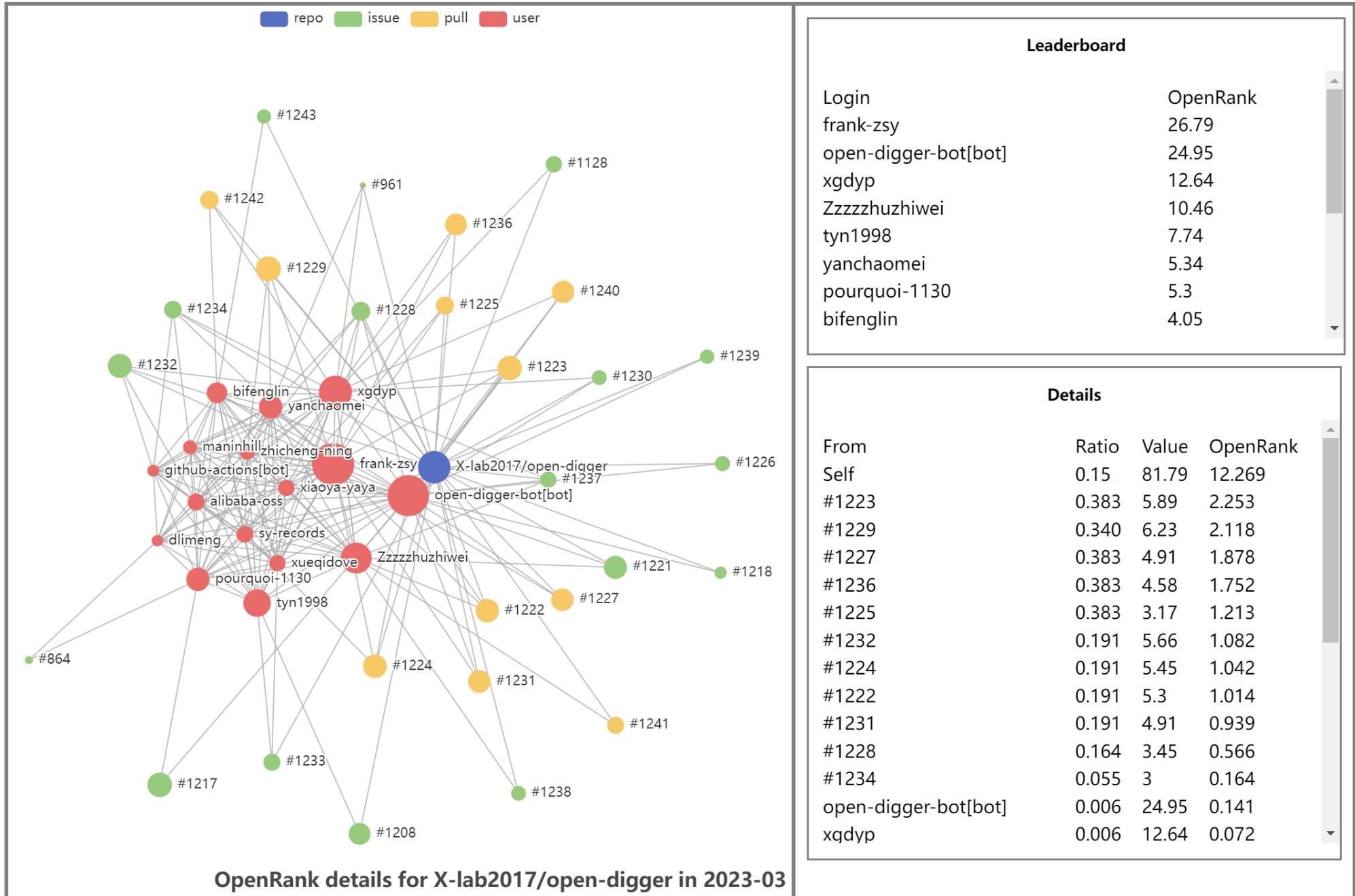
# OpenRank 算法介绍

## 2、OpenRank 项目内价值导向与主张

- 价值认同的开发者之间更容易形成协作关系
- 高价值的开发者会与更多开发者形成协作关系
- 与高价值开发者形成协作会带来自己价值的增长
- 有更多开发者深度参与的协作单元（Issue、PR）  
价值更高
- 更有价值的开发者对协作单元的价值判断更有效



# 重新审视 OpenRank 价值网络



# 开源数字生态度量的应用

## 开发者行为结果评价



X-lab XSOSI



Sealos

## 阿里巴巴开源开发者贡献榜

阿里巴巴开源  
Alibaba Open Source

首页 项目 文档 博客 活动 云原生应用脚手架 输入您要搜索的项目

PolarDB-for-PostgreSQL HavenAsk PolarDB-X Nacos KubeVela Lowcode Engine Seata EasyExcel Ice

KubeVela is a modern application delivery platform that makes deploying and operating applications across today's hybrid, multi-cloud environments easier, faster and more reliable.

Github

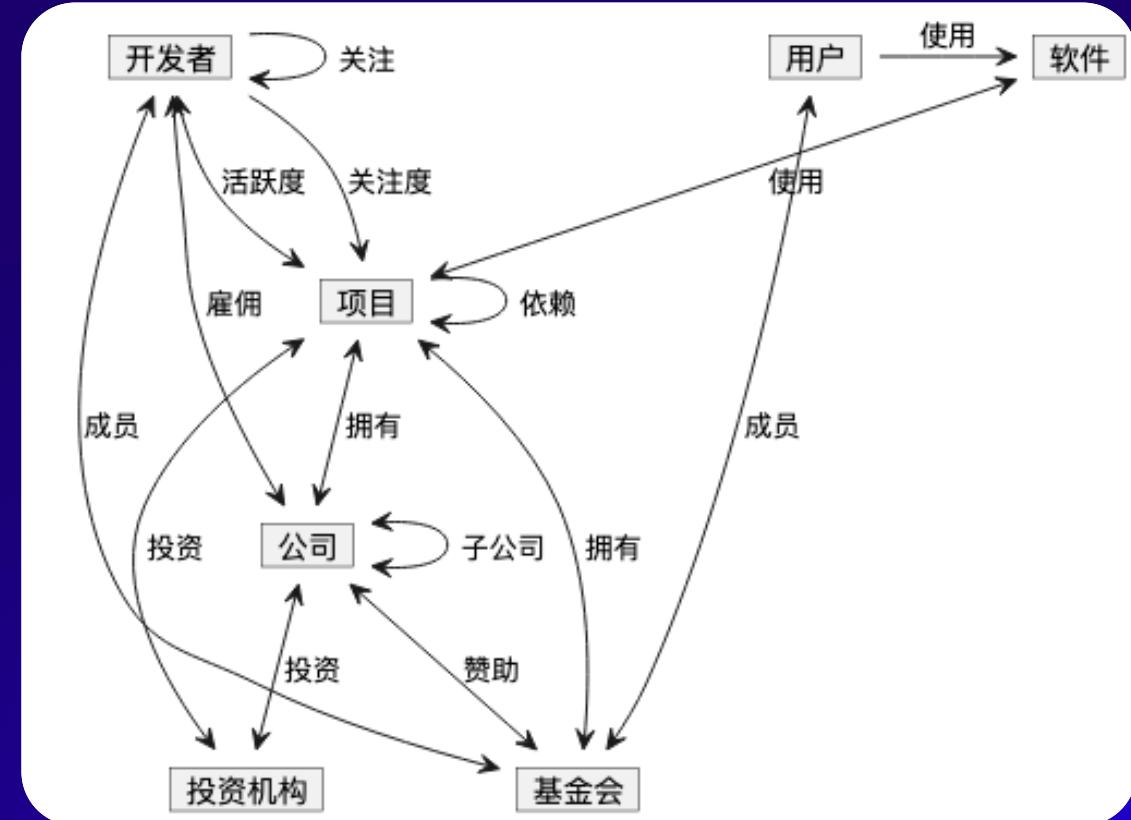
KubeVela 开源开发者贡献榜

月份: 2023-02 可通过 GitHub ID 搜索 分享榜单

排名	GitHub ID	影响力
1	wonderflow	15.06 5.55 ↘
2	Somefive	10.52 0.9 ↗
3	chivalryq	9.86 4.09 ↗

# 开源数字生态度量的展望

- OpenRank 带来的群体博弈与制度性创新
- 引入更多的组织与关系并确定价值流模型
- 实体之间的价值流动与实体价值判断
- 解决开放式协作中的重要问题：
  - 如何评判协同方，解决信任问题
  - 如何形成有效竞合关系
  - 如何解决利益分配问题
  - 价值产出与价值收获的全链路追踪



从计件工资制、计时工资制向下一个制度的跃迁（数字化2.0）

# 从开源研究到开源影响力 (scale)

卓越人才培养

「 Education for Open Source, Education by Open Source 」

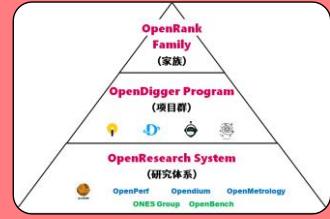
② 课程  
开源通识



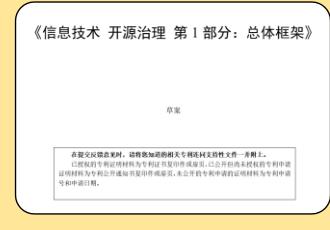
③ 大赛  
OpenSODA



① 项目  
OpenDigger



④ 标准  
开源治理



⑤ 评价  
开源贡献



学术界影响力

工业界影响力

世界发展  
数字化与开源

数字中国  
国家顶层设计

技术趋势  
开放科技

自身优势  
教育 + 数据

# ② 开源课程

S1 拥抱开源	
第一讲 开源世界漫游	L01.A 开源简史与概览 L01.B 你身边的开源项目 L01.C 探索开源世界 L01.D 开放源代码运动与黑客文化
第二讲 多学科视角下探索开源	L02.A 多学科视角下的开源 L02.B Wuhan2020 开源项目 L02.C 初识 GitHub L02.D 开源项目的结构
第三讲 软件产业与开源软件商业化	L03.A 软件、软件学科与软件产业 L03.B 开源软件的商业化 L03.C Hypercrx 探索开源社区 L03.D 自由软件与商业开源
第四讲 全球开源软件生态发展	L04.A 认识开源软件生态 L04.B 全球开源软件生态面面观 L04.C OpenGalaxy (开源星系) L04.D 开始你的个人开源项目 L04.E 中国参与全球开源生态建设
第五讲 软件工程与数据科学视角看开源	L05.A 软件工程视角看开源 L05.B 数据科学视角看开源 L05.C OpenDigger 数据挖掘平台 L05.D OpenDigger 应用案例分析

S2 贡献开源	
第六讲 开发流程与工具	L06.A 开源协作与工程全流程 L06.B 个人研发实践工具 L06.C The Missing Lectures L06.D Git 的特点和设计思路
第七讲 个人开源软件开发	L07.A 贡献开源项目三板斧 L07.B 个人研发与开源实践流程 L07.C 贡献一个实际的开源项目1 L07.D 贡献一个实际的开源项目2
第八讲 团队开源协作模式	L08.A 管理并参与大型开源项目 L08.B 团队协作模式 L08.C 代码审查 L08.D OpenDigger 贡献指南
第九讲 开源、内源与 DevOps	L09.A 开源的 DevOps 流程 L09.B 开源与精益研发管理 L09.C 开源社区的高效协作 L09.D 内部开源的艺术 L09.E GitHub Action 实践指南
第十讲 深入参与开源社区	L10.A 开源社区数据分析 L10.B GitHub 上的开源生态 L10.C 开源社区项目实践案例 L10.D 开源领域知识图谱

S3 发展开源	
第十一讲 企业开源治理	L11.A 开源治理基础 L11.B 开源知识产权基础 L11.C 安全可信的开源体系
第十二讲 开源社区运营	L12.A 开源社区的数字化分析 L12.B 成为优秀的Committer L12.C Apache 的开源之道
第十三讲 开源职业发展	L13.A 全职做开源项目的体验 L13.B 工程师如何面对开源 L13.C 从 OSPO 看开源人才
第十四讲 开源项目案例分析	L14.A 案例分析1 L14.B 案例分析2 L14.C 案例分析3
第十五讲 开源生态分析作品	L15.A 作品分析1 L15.B 作品分析2 L15.D 作品分析3

## 开源通识三部曲

### 课程特点：

- 详尽的学习导引、丰富的教学模式
- 开源的学习资料、开放式学习过程

<https://github.com/X-lab2017/oss101>

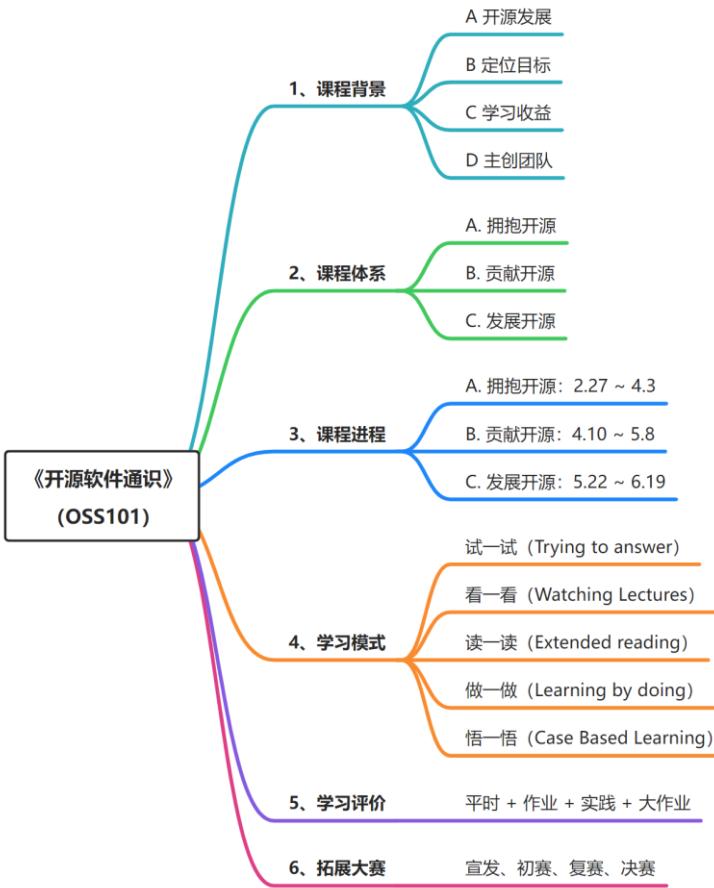


详细信息



# 用开源的方式建设开源的课程

## 详尽的学习导引与丰富的教学模式



## 开源的学习资料

### 课程进程

周数	日期	内容	主讲	本周任务	电子课本	开放资源
01	2.27	开源世界漫游	@will-ww	任务01	查看	仓库
02	3.6	多学科视角下探索开源	@frank-zsy	任务02	查看	仓库
03	3.13	软件产业与开源软件商业化	@frank-zsy	任务03	查看	仓库
04	3.20	全球开源软件生态发展	@will-ww	任务04	查看	仓库
05	3.27	软件工程与数据科学视角看开源	@will-ww	任务05	查看	仓库
06	4.3	复习课-拥抱开源				
07	4.10	软件开发流程与工具	@frank-zsy	任务06	查看	仓库
08	4.17	个人开源贡献				
09	4.24	团队开源协作				
10	5.1	开源、内源与 DevOps				
11	5.8	深入参与开源社区				
12	5.15	复习课-贡献开源				

<https://github.com/X-lab2017/oss101/>

## 开放式学习过程

The screenshot shows a GitHub repository page for 'oss101'. A specific comment from user 'will-ww' is highlighted with a red box. The comment text is: "关于开源课程的评价方式,总的来说: • 课堂签到: 10% • 平时作业: 30% • 期中测试: 10% • 期末大作业: 50% 具体方案可以参见: [链接](#)". Below this comment, there is a list of other user posts, each also highlighted with a red box. The first few posts are: "L2.思考题 c question #17 opened 5 days ago by will-ww", "L2.思考题 b question #16 opened 5 days ago by will-ww", "L2.思考题 a question #15 opened 5 days ago by will-ww", "[第二讲] 多学科视角下探索开源 - 学习任务 weekly tasks #14 opened last week by will-ww 6 tasks", "[第二讲] 内容资源建设 (截至时间3月12日) content contribution #12 opened last week by will-ww", "[第一讲] 内容资源建设 (截至时间3月5日) content contribution #11 opened last week by will-ww", "[第一阶段] 拥抱开源 - 内容资源建设 content contribution #10 opened last week by will-ww 5 tasks 第一阶段: 拥抱...", "[Labeled data] 第一讲线下正式学员签到专用贴 classroom task #8 opened last week by will-ww", "L1.思考题 f question #7 opened 2 weeks ago by will-ww", "L1.思考题 e question #6 opened 2 weeks ago by will-ww", "L1.思考题 d question #5 opened 2 weeks ago by will-ww", "L1.思考题 c question #4 opened 2 weeks ago by will-ww", "L1.思考题 b question #3 opened 2 weeks ago by will-ww", "L1.思考题 a question #2 opened 2 weeks ago by will-ww", "[第一讲] 开源世界漫游 - 学习任务 weekly tasks #1 opened 2 weeks ago by will-ww 6 tasks". Each post has a reply count on its right side.

# ③ OpenDigger 开源挑战赛

Open Source Software Ecosystem Data Analysis and Mining Platform Competition, OpenSODA



时间	大赛培训课程	挑战赛端
3.10 ~ 4.3 日	第一阶段：拥抱开源	初赛
4.4 ~ 5.8 日	第二阶段：贡献开源	复赛
5.9 ~ 6.26 日	第三阶段：发展开源	决赛
7月初	宣布获奖名单	

50万  
总奖金

<https://atomgit.com/x-lab/OpenSODA>

主办方：中华人民共和国工业和信息化部  
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

承办方：



详细信息

奖项	数量	总金额	说明
一等奖	1	10万	评审专家委员会评议确定
二等奖	5	15万	评审专家委员会评议确定
三等奖	10	10万	评审专家委员会评议确定
贡献度排名奖	待定	15万	根据 OpenRank 积分排名确定

## (1) 任务类 (T)

- T1: OpenDigger 指标的实现与优化 (开发类任务, 预估难度: ★)
- T2: 命令行交互的指标结果查询子模块 (开发类任务, 预估难度: ★★)
- T3: 基于机器学习的指标拟合与优化 (数据科学类任务, 预估难度: ★★★)

## (2) 作品类 (W)

- W1: 可视化艺术作品或洞察报告 (数据创意类作品, 预估难度: ★)
- W2: 开源领域的可视化大屏 (Dashboard类作品, 预估难度: ★★)
- W3: 开源协作网络可视化 (网络可视化类作品, 预估难度: ★★★)

# ④ 开源治理系列标准



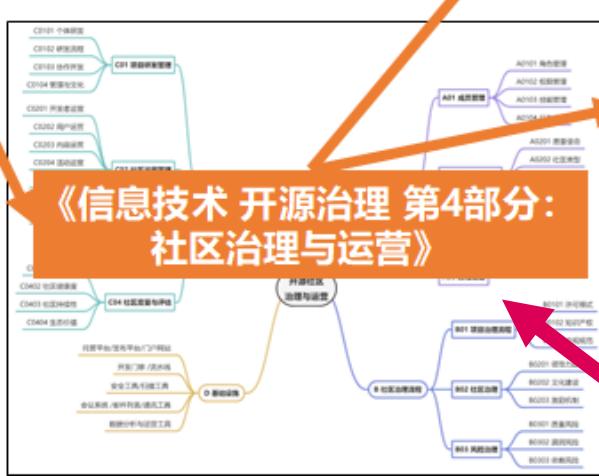
《信息技术 开源治理 第1部分：  
总体框架》



《信息技术 开源治理 第2部分：  
企业治理评估模型》



《信息技术 开源治理 第3部分：  
项目评估模型》

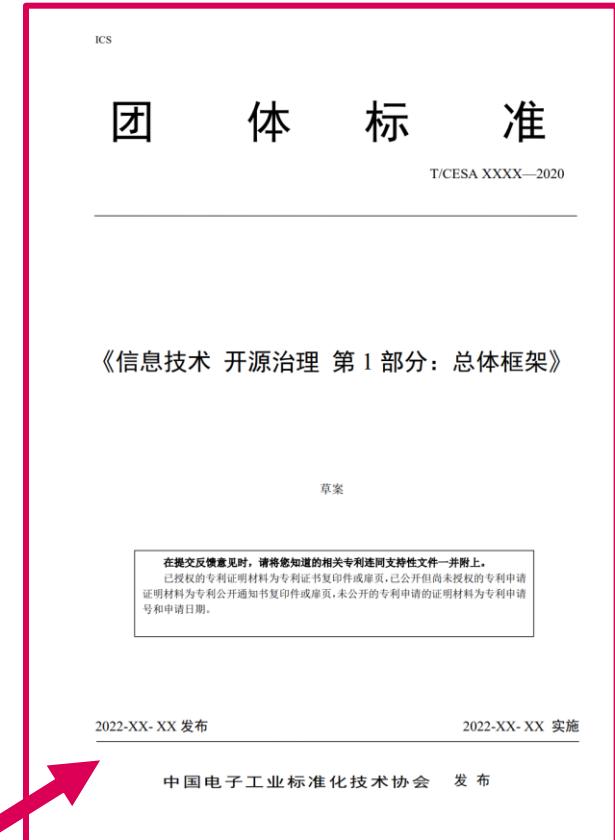


《信息技术 开源治理 第4部分：  
社区治理与运营》



《信息技术 开源治理 第5部分：  
开发者贡献度评价模型》

OpenDigger



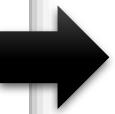
# ⑤ 开源贡献评价

阿里巴巴开源开发者贡献榜

Alibaba Open Source Contribution Leaderboard

The screenshot shows the top 10 contributors for the Nacos project in January 2023. The columns include rank, GitHub ID, and influence score. The data is as follows:

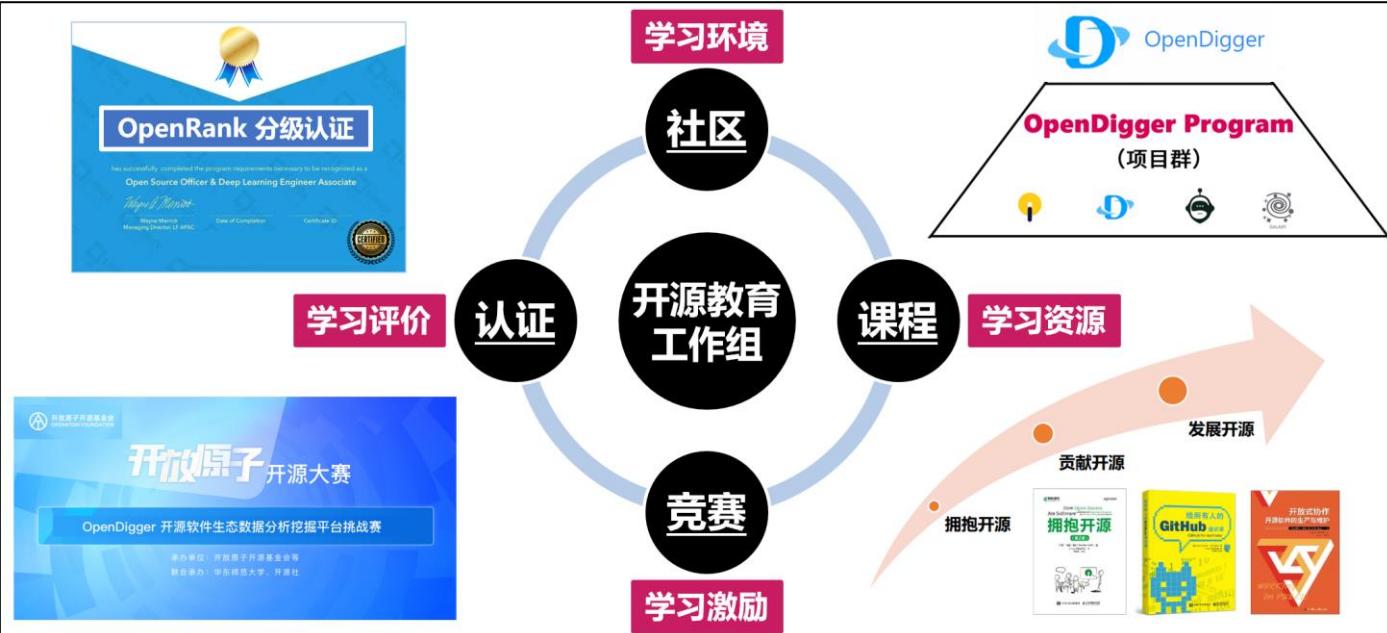
排名	Github ID	影响力
1 新进	KomachiSion	45.48 新进
2 新进	YunWZ	7.87 新进
3 新进	codecov-commenter	3.36 新进
4 新进	xzxaoshan	3.32 新进
5 新进	karsonto	3.19 新进
6 新进	xingdong015	3.06 新进
7 新进	stale[bot]	2.23 新进
8 新进	985492783	1.88 新进
9 新进	CLAassistant	1.85 新进



高校师生参与全球开源社区贡献是当下科技强国的重要举措，如由中央网信办、教育部正在实施的一流“网络安全学院”、“特色软件工程学院”等建设示范项目，拟在试点学校中，开展高校参与开源贡献的评价与激励工作。科学、客观、公正地对开源贡献进行度量评估，是有效引导广大师生、激励开源贡献者的重要抓手，是教育评价改革的“牛鼻子”工程。



# “社-课-赛-证”开源教育计划 (4C)



# 开源人才培养（2022 年）

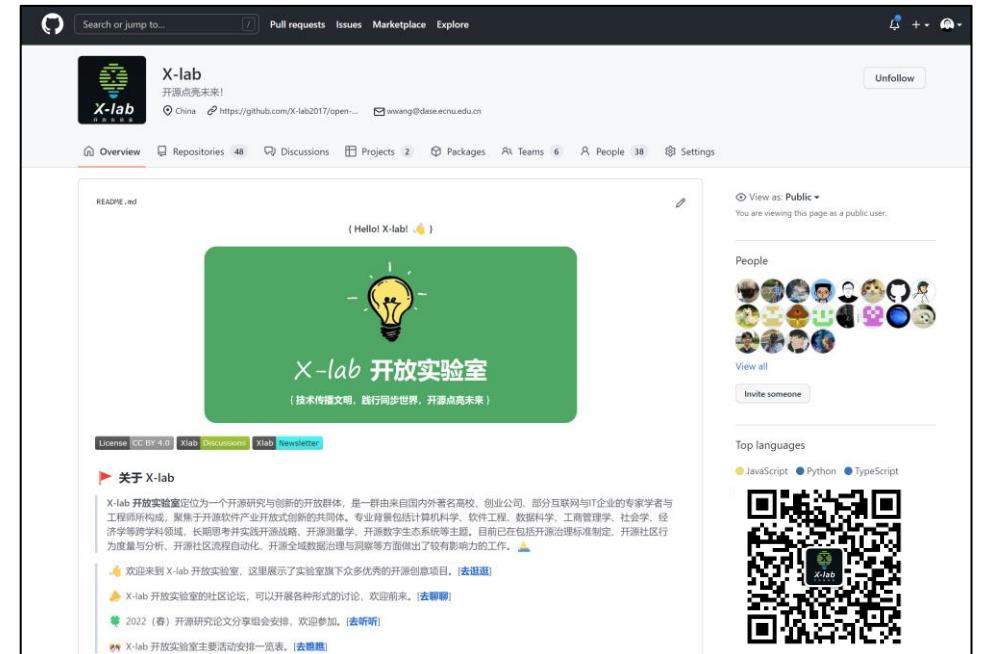
- **赵生宇**, 博士三年级, 2020 年度十大开源杰出贡献人物, wuhan2020/OpenDigger 发起人, OSPP 导师
- **夏小雅**, 博士三年级 (硕博连读), GSoD 2021/2022 入选者, CHAOSS China 发起人, OSPP 导师
- **周添一**, KTH 博士在读, GSoC 2020 入选者, 前 ECNU 开源协会会长
- **毕枫林**, 博士一年级, ASoC 2022 入选者
- **王皓月**, 硕士三年级, wuhan2020 开源项目发起人之一
- **林海鸣**, 硕士三年级, Hypercrx 发起人之一, OSPP 2021 导师
- **顾业鸣**, 硕士二年级, GSoC 2021/2022 入选者, OSPP 2022 导师
- **朱香宁**, 硕士二年级, OSPP 导师
- **伍泰伟**: 硕士一年级, GSoC 2022 入选者, LXM 入选者
- **唐烨男**: 硕士一年级, OSPP 2022、ASoC 2022 入选者
- **张翔宇**: 硕士一年级, OSPP 2022 入选者, Datawahale 社区成员
- **张欣然**: 硕士一年级, OSPP 2022 入选者
- **司琦**: 硕士一年级, ASoC 2022 入选者

- **GSoC = Google Summer of Code (谷歌编程之夏)**
- **OSPP = Open Source Promotion Plan (开源软件供应链点亮计划)**
- **LXM = Linux Foundation Mentorship Program (Linux 基金会导师计划)**
- **ASoC = Alibaba Summer of Code (阿里巴巴编程之夏)**



# 参考资源

1. Liang Chen, Wei Wang\*, Yun Yang, Temporal Autoregressive Matrix Factorization for High-dimensional Time Series prediction of OSS, *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 2023.
2. Xiaoya Xia, Wei Wang \*, Shengyu Zhao, Understanding the Archived Projects on GitHub, *IEEE SANER*, 2023.
3. Xiaoya Xia, Wei Wang \* , Shengyu Zhao, Lessons Learned From the Ant Group Open Source Program Office, *Computers*, 2023.
4. Xiaoya Xia, Wei Wang \*, Exploring Activity and Contributors on GitHub: Who, What, When, and Where, *IEEE APSEC*, 2022.
5. **活跃度指标**: [http://blog.frankzhao.cn/how\\_to\\_measure\\_open\\_source\\_1/](http://blog.frankzhao.cn/how_to_measure_open_source_1/)
6. **影响力指标**: [http://blog.frankzhao.cn/how\\_to\\_measure\\_open\\_source\\_2/](http://blog.frankzhao.cn/how_to_measure_open_source_2/)
7. **价值流网络**: [http://blog.frankzhao.cn/how\\_to\\_measure\\_open\\_source\\_3/](http://blog.frankzhao.cn/how_to_measure_open_source_3/)
8. **OpenLeaderboard**: <https://open-leaderboard.x-lab.info/>
9. **OpenDigger**: <https://github.com/X-lab2017/open-digger>
10. **OpenGalaxy**: <https://github.com/X-lab2017/open-galaxy>
11. **Hypercrx**: <https://github.com/hypertrons/hypertrons-crx>
12. **开源软件通识**: <https://github.com/X-lab2017/oss101>
13. **OpenDigger 开源大赛**: <https://github.com/ECNU/OpenSODA>
14. **X-lab 开放实验室**: <https://github.com/X-lab2017/>





谢谢大家！