

RISC-V与开源：最好的相遇

报告人：吴伟

lazyparser@gmail.com

2025-05-10

报告人介绍：吴伟，中国科学院软件研究所PLCT实验室项目总监

跟RISC-V和开源社区有关的经历和角色

- RISC-V 国际基金会（RVI）技术委员会(TSC)委员（代表软件所）
- RVI ISA基础架构委员会主席、RVP/SIMD扩展工作组副主席
- RISE基金会TSC成员（代表软件所）
- CHIPS Alliance 基金会董事（代表软件所）
- LLVM基金会理事
- **甲辰计划主理人**
- RISC-V Ambassador、RISC-V国际基金会中国联络人
- HelloLLVM社区联合发起人、开源开发工具社区（OSDT）负责人
- CCF系统软件专委RISC-V工作组组长
- RISC-V中国社区(CNRV) 核心组织者



Wei Wu
lazyparser

Edit profile

1.5k followers · 98 following

@plctlab
lazyparser@gmail.com
http://lazyparser.com

Sponsoring



Achievements



Beta Send feedback

“软件吞噬世界，开源软件吞噬软件”

开源软件已经成为存储全人类知识的基础设施

Copyrighted Material
"Unquestionably one of the great seminal figures of the hacker culture."
—Eric Raymond, open source evangelist and author of *The Cathedral and the Bazaar*

FREE AS IN FREEDOM

RICHARD STALLMAN'S
CRUSADE FOR FREE SOFTWARE



Copyrighted Material

SAM WILLIAMS

DIY Internet
Radio Receiver

The kidOYO
Project

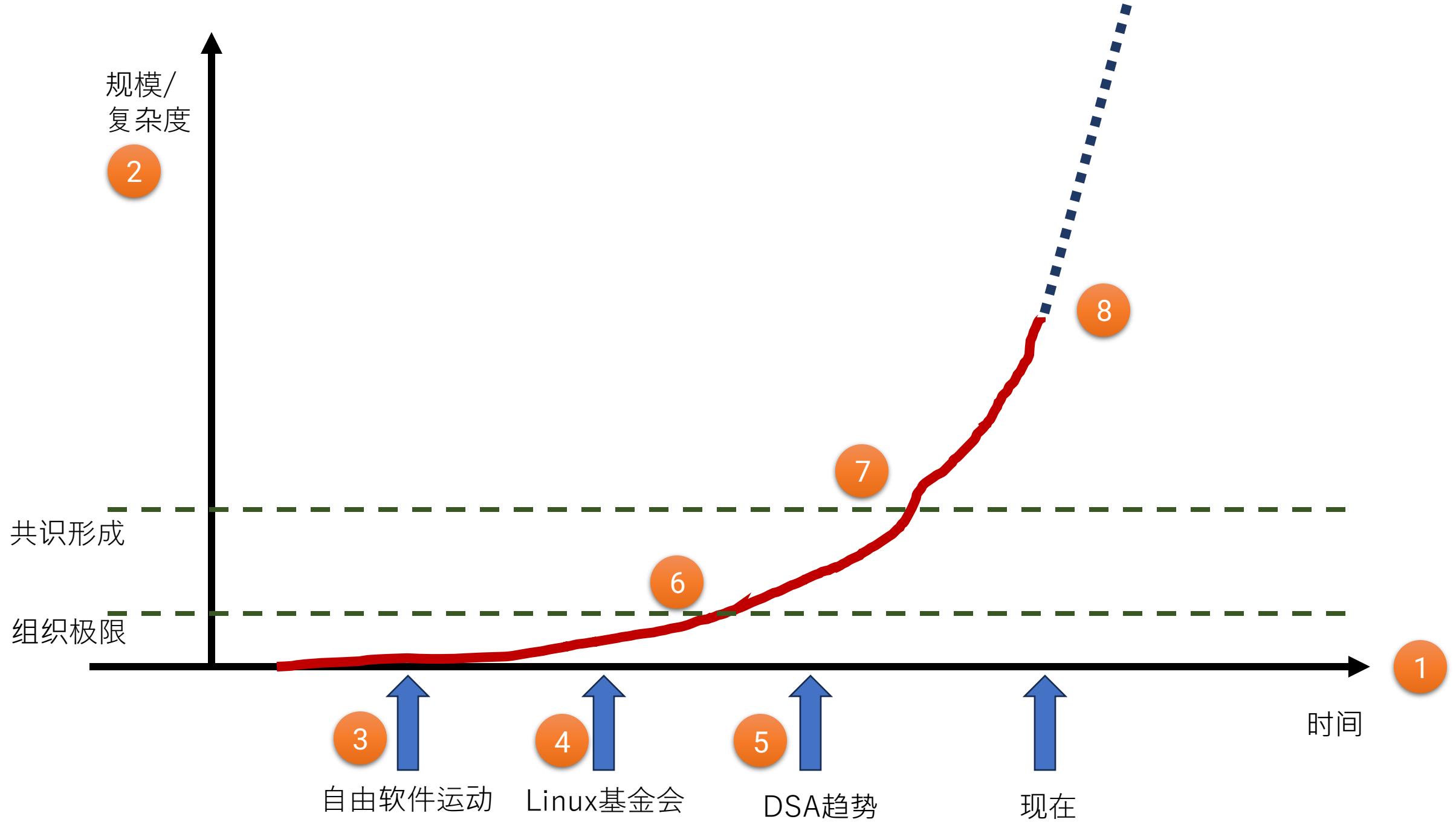
Kubernetes and
Authentication



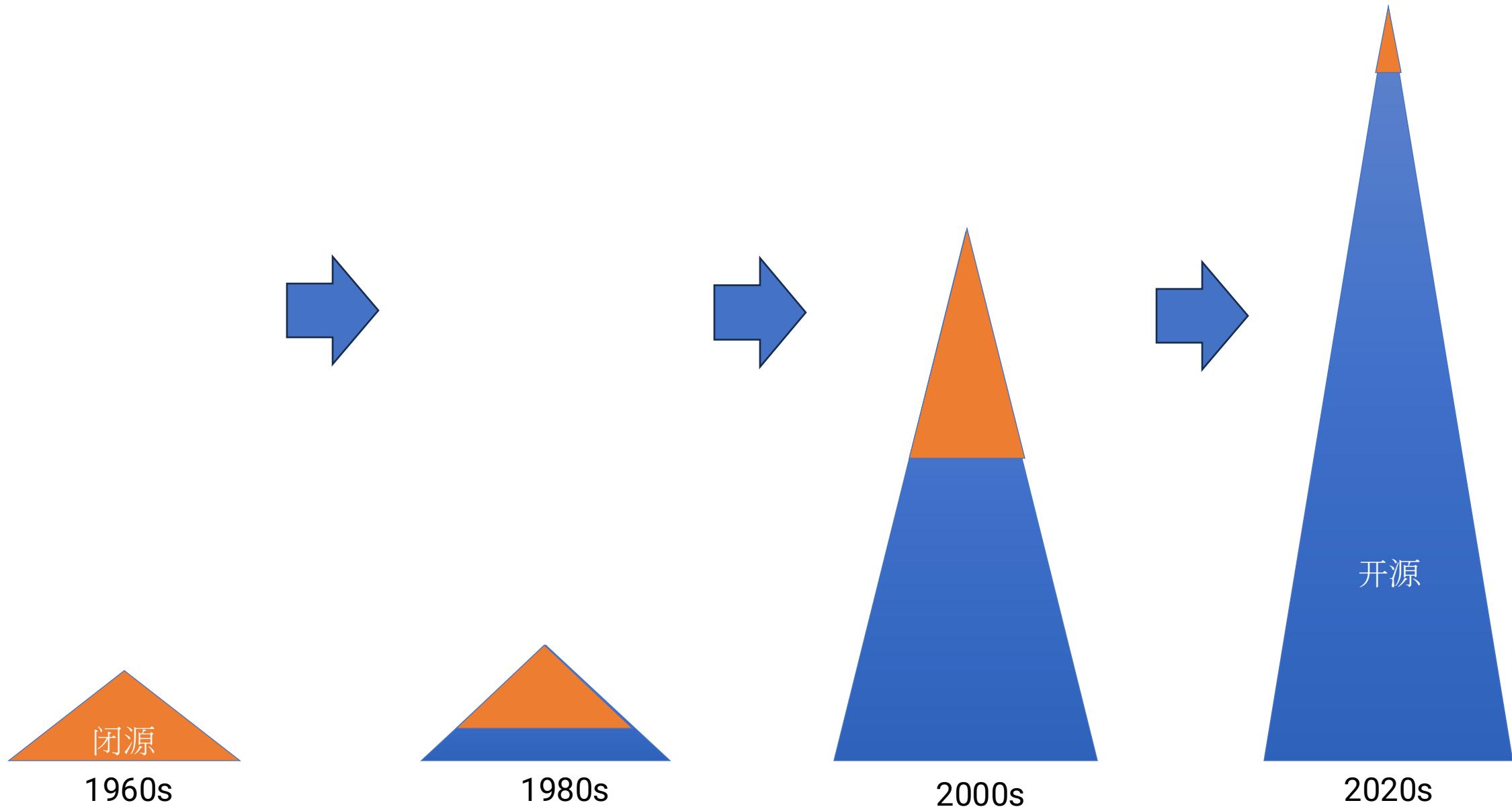
The cover of the April 2019 issue of Linux Journal, titled "THE 25TH ANNIVERSARY ISSUE". The title is in large, bold, white letters at the bottom. Above it is a black and white portrait of Linus Torvalds, smiling and resting his chin on his hand. The background is dark. At the top, there's a dark bar with white text for featured articles: "DIY Internet Radio Receiver", "The kidOYO Project", and "Kubernetes and Authentication". The word "LINUX" is written vertically in large blue letters, and "JOURNAL" is written horizontally below it in smaller blue letters.

Photo courtesy of Peter Adams, The Faces of Open Source Project

ISSUE 297 | APRIL 2019
www.linuxjournal.com



“只有站在人类知识共同体上面， 才有机会在激烈的竞争中存活”



能够驾驭软件复杂度的开发者

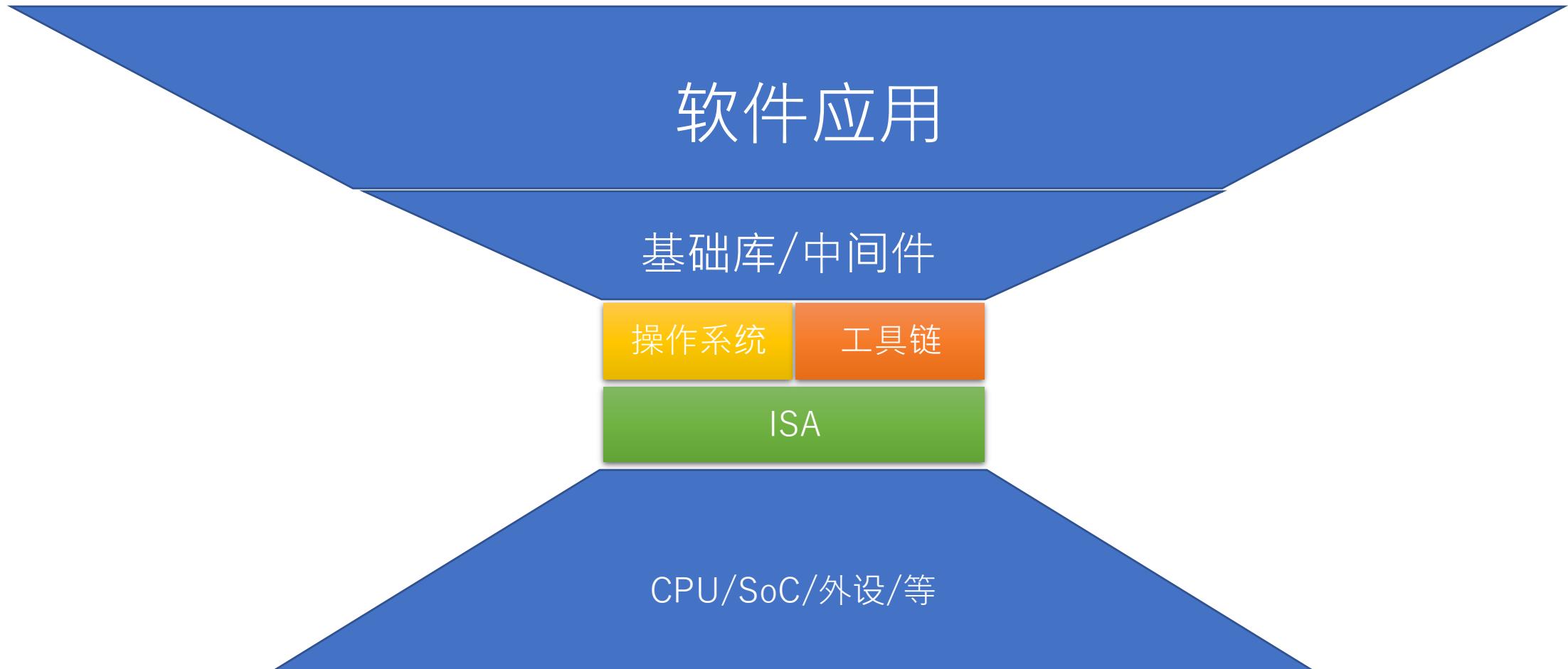
在全球范围内都是稀缺的

(开源社区领袖更是稀缺中的稀缺)

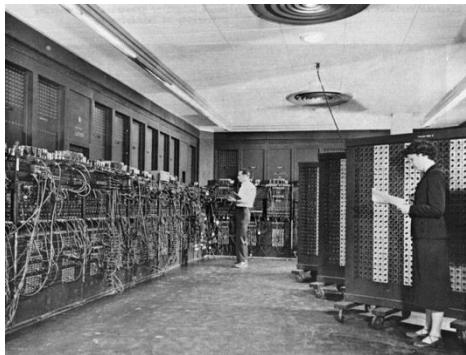
而且我们也不知道如何有效批量的培养

细腰模型

CPU指令集 + **编译器/工具链** + 操作系统内核



在更大一点点的时间尺度上看到模式变化
看到以个人为主体的创新可以发生在何处



格伦·贝克（远）和贝蒂·斯奈德（近）在位于弹道研究实验室（BRL）Building 328的ENIAC上编程。（美国陆军照片）
维基百科

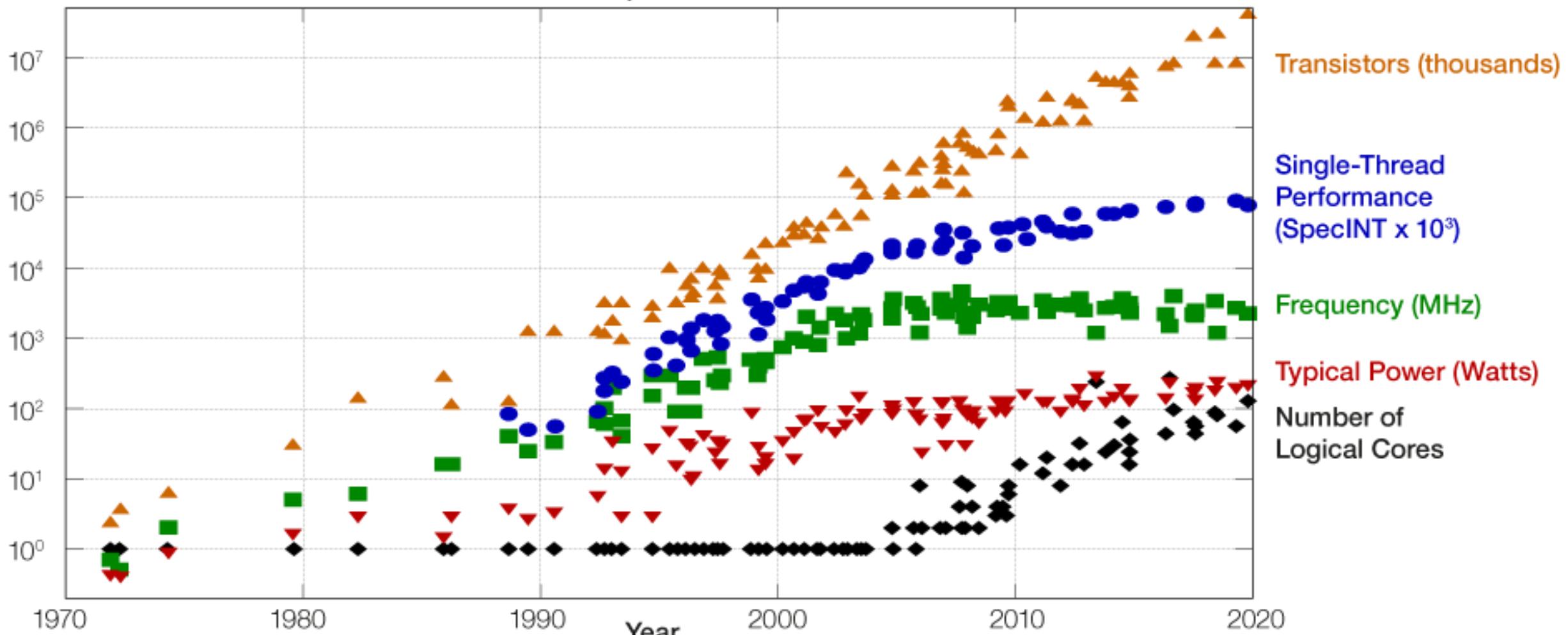


https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A0%91%E8%8E%93%E6%B4%BE#/media/File:Raspberry_Pi_4_Model_B_-_Top.jpg

[https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer#/media/File:IBM_PC-IMG_7271_\(transparent\).png](https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer#/media/File:IBM_PC-IMG_7271_(transparent).png)

https://en.wikipedia.org/wiki/File:IBM_System_360_model_30_profile.agr.jpg

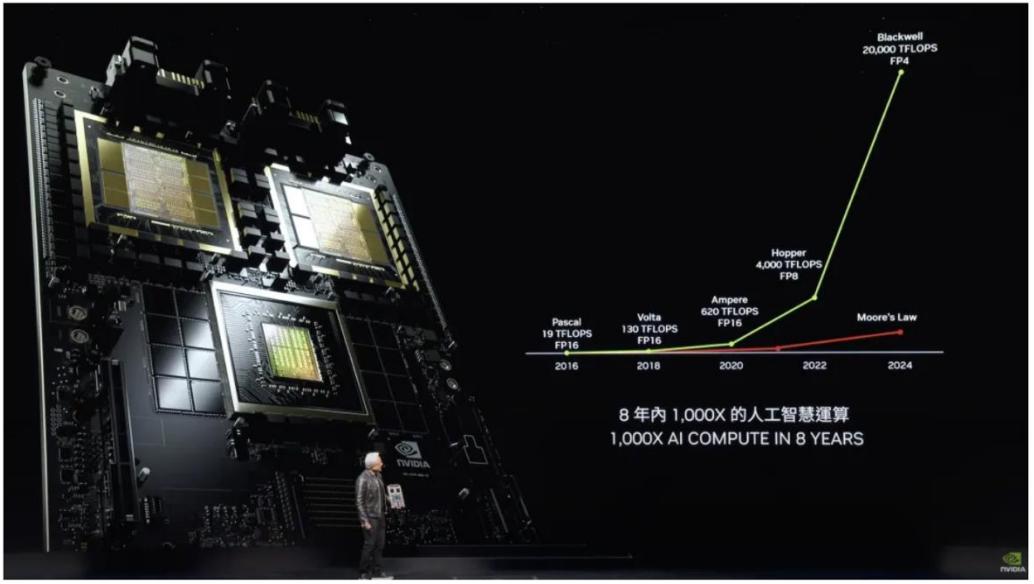
48 Years of Microprocessor Trend Data



Original data up to the year 2010 collected and plotted by M. Horowitz, F. Labonte, O. Shacham, K. Olukotun, L. Hammond, and C. Batten
New plot and data collected for 2010-2019 by K. Rupp

领域专属架构 (DSA) 时代已来临

未来，已经量产的Blackwell将进一步进化。指引了半导体行业发展几十年的摩尔定律，也已经被GPU所代表的AI加速计算所突破——**8年内，英伟达提供的AI算力已经成长了1000倍，远超摩尔定律。**

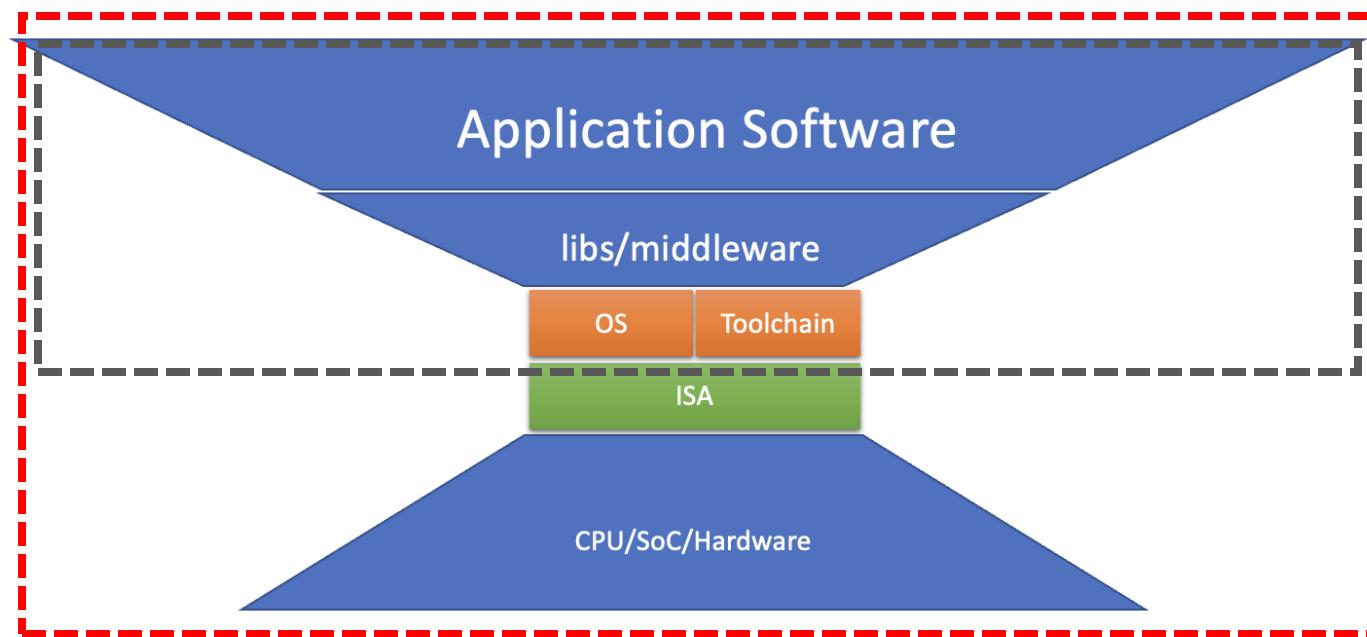


<https://mp.weixin.qq.com/s/Ele5OAHs2EBcb80BuXDkZg>



A Google Cloud TPU pod. (Courtesy: Google)

为什么说RISC-V作为开放指令集标准释放了人类的创造力



Open Software/Standards Work!

RISC-V

Field	Standard	Free, Open Impl.	Proprietary Impl.
Networking	Ethernet, TCP/IP	Many	Many
OS	Posix	Linux, FreeBSD	M/S Windows
Compilers	C	gcc, LLVM	Intel icc, ARMcc
Databases	SQL	MySQL, PostgreSQL	Oracle 12C, M/S DB2
Graphics	OpenGL	Mesa3D	M/S DirectX
ISA	RISC-V	-----	x86, ARM, IBM360

- Why not successful free & open standards and free & open implementations, like other fields
- Dominant proprietary ISAs are not great designs

3

“Instruction Sets Want to be Free” Krste Asanovic, Professor of UCB

RISC-V: 一套自由开放的指令集标准 (Spec)

(除此之外，再无其它)

Software



ISA specification

Golden Model

Compliance

Hardware

图源：Krstic 演讲：RISC-V State of Union



RISC-V Ecosystem

Open-source software:

Gcc, binutils, glibc, Linux, BSD,
LLVM, QEMU, FreeRTOS,
ZephyrOS, LiteOS, SylixOS, ...

Commercial software:

Lauterbach, Segger, IAR,
Micrium, ExpressLogic, Ashling,
AntMicro, Imperas, UltraSoC ...

Software



ISA specification

Golden Model

Compliance

Hardware

Open-source cores:

Rocket, BOOM, RI5CY,
Ariane, PicoRV32, Piccolo,
SCR1, Shakti, Serv, Swerv,
Hummingbird, ...

Commercial core providers:

Alibaba, Andes, Bluespec,
Cloudbear, Codasip, Cortus,
InCore, Nuclei, SiFive,
Syntacore, ...

Inhouse cores:

Nvidia, WD, +others

图源：Kreste 演讲：RISC-V State of Union

能够驾驭软件复杂度的开发者

在全球范围内都是稀缺的

(开源社区领袖更是稀缺中的稀缺)

而且我们也不知道如何有效批量的培养

RISC-V：在正确的时间提出了足够好的设计理念， 并且开创了顺应历史发展的商业模式

- 正确的历史节点：摩尔定律已死，DSA繁荣；软件系统规模空前庞大且还在超线性增长
- 足够好的设计：模块化的设计，灵活搭配，从最小的微控制核到最强的超算芯片都能用
- 新的商业模式：先选择RISC-V指令集规范，再挑选硬件供应商，避免被供货商“绑架”
- 清晰的定位和布局：自由开放的授权协议；成立RISC-V国际基金会保持利益中立
- 高度重视软件生态：从2020年开始RISC-V国际基金会转向「软件导向」
- 芯片设计领域实现产学研无缝衔接：**学生在学校写的RISC-V设计代码毕业后甚至可以直接用**

RISC-V will win the next round

AI Chips or Corps that uses RISC-V

- Google (TPU, etc.)
- Meta (Facebook)
- SiFive
- Tenstorrent
- SteamComputing
- Chengyin open-source GPGPU
- Sophgo SG2380
- RACE Committee
- many other stealth mode startups



Selected Market Share Projections for RISC-V in 2030

Sector	RISC-V Share (%)	TAM (units)
Wearables MCUs	29%	2.6B units
Computing Notebooks	22%	2.7B units
Communications 5G Infrastructure	20%	1.8B units
Consumer AI Acceleration	36%	6.4B units
Industrial Smart Grid	22%	670M units
Automotive AI Acceleration	27%	260M units

Source: The SHD Group, November, 2023

Based on projected SoC volumes

RISC-V SUMMIT

Keynote: RISC-V is Here! Innovation and Adoption Driving the Open Compute Future - Calista Redmond

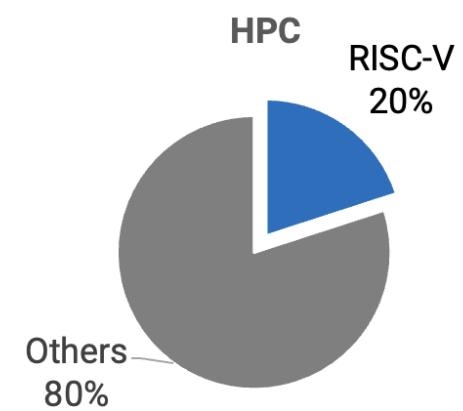
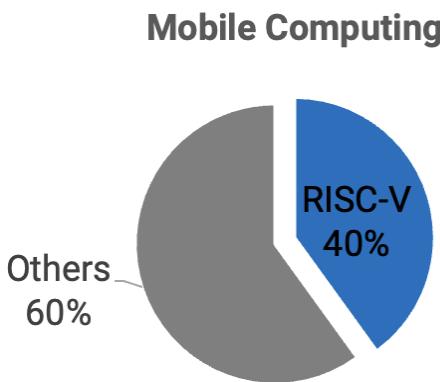
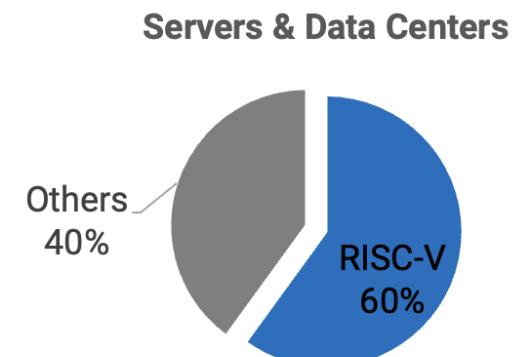
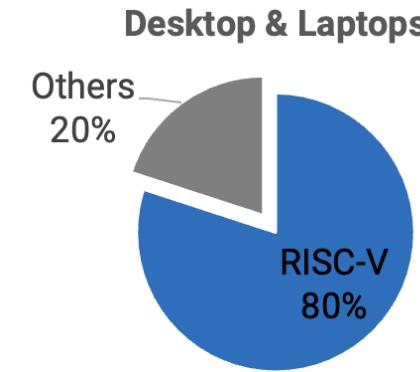
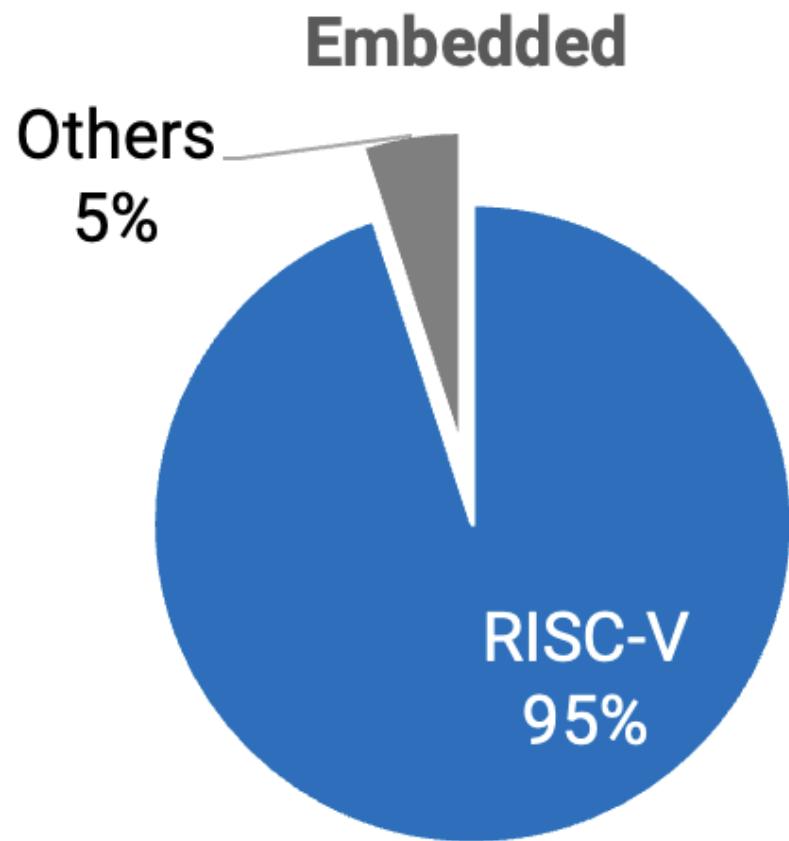
RISC-V International 20.5K subscribers

Subscribe

Like 24 | Dislike | Share | Clip | Save | ...

<https://www.youtube.com/watch?v=yB4rEYKhHrs&list=PL85jopFZCnbMfMRR25ENcRkhhAUGwP5C5>

Project Jiachen: RISC-V Prosperity 2036



RISC-V从2023年开始走向桌面和服务器

RISC-V computing devices for software developers:

- a) RISC-V servers are **powerful** enough to do anything
- b) RISC-V SBC and laptop prices drop into **affordable** range
- c) **Very cheap** & tiny gadgets everywhere

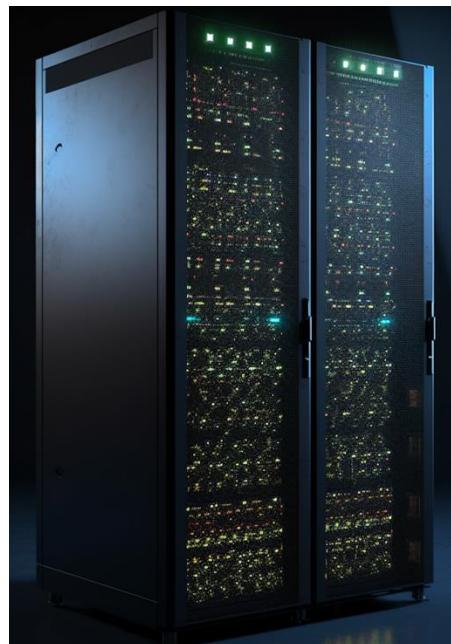
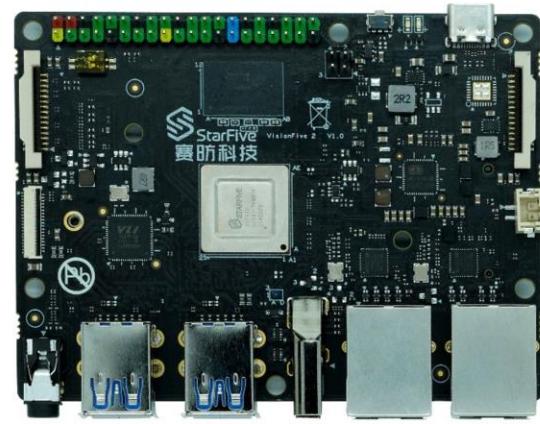
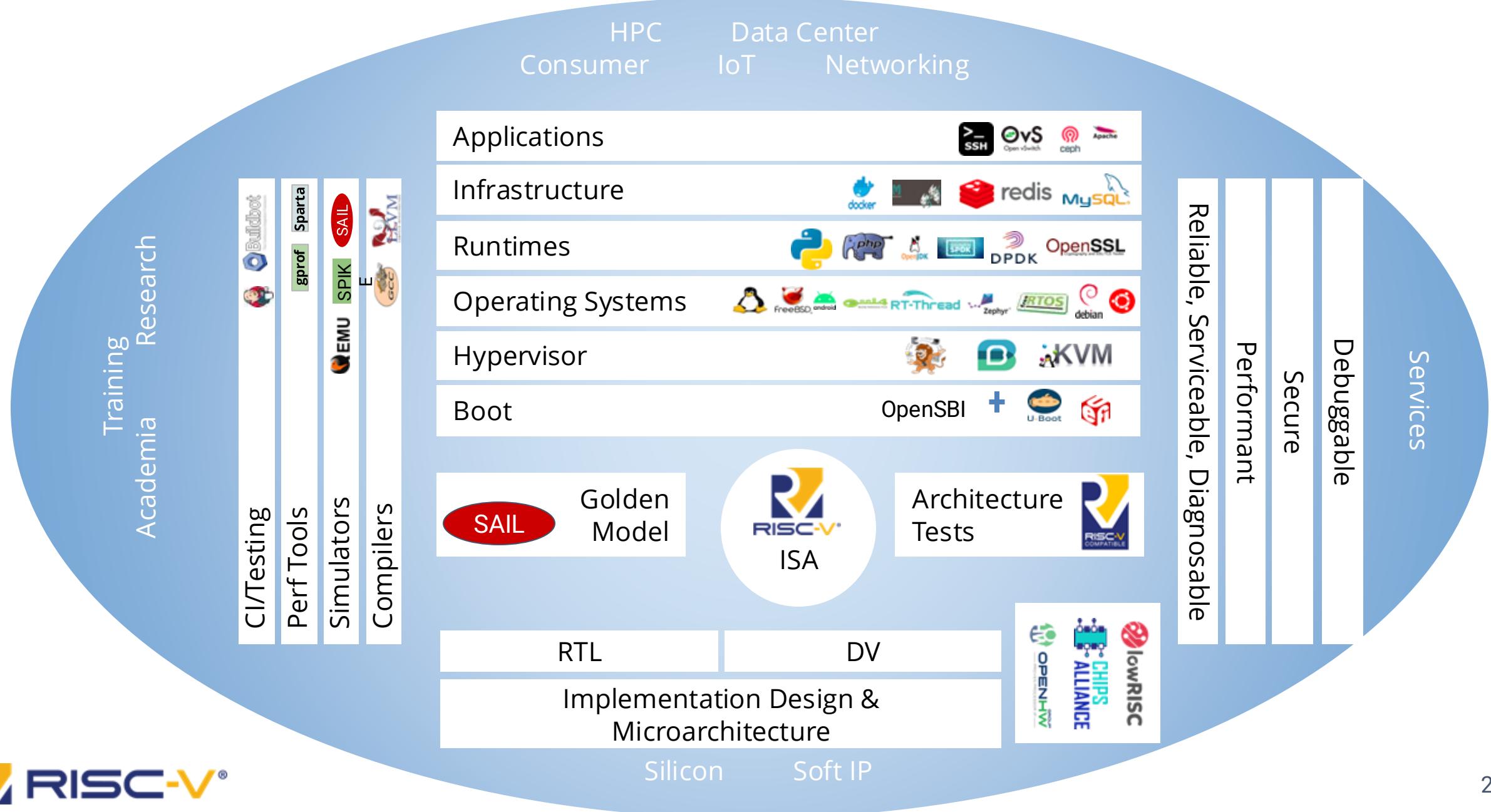


Image Credits: Thanks to StarFive, Sophgo, Sipeed and Milk-V for providing product images

RISC-V软件生态已经非常丰富，设计新的处理器产品所需的软件基本都有



<https://landscape.riscv.org/>



Reset Filters

Grouping

RISC-V Relation

Sort By

Alphabetical (a to z)

Category

Any

License

Any

Organization

Any

Company Type

Any

Industry

Any

Example filters

Cards by age

Open source landscape

Member cards

Cards by stars



RISC-V Ecosystem Interactive Landscape



The RISC-V landscape ([png](#), [pdf](#)) is dynamically generated below. Please [open](#) a pull request to correct any issues. Last Updated: 2024-05-23T13:56:26.

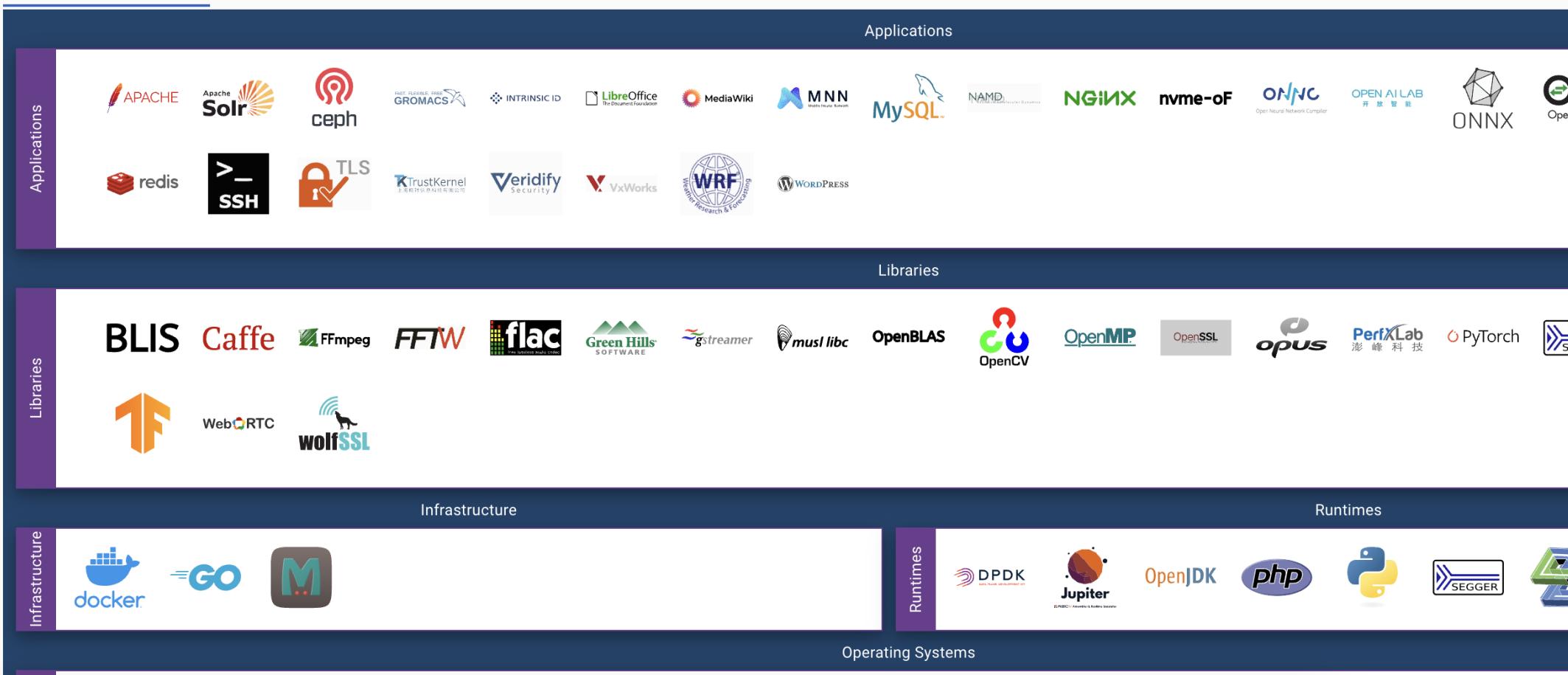
You are viewing 203 cards with a total of 2,513,800 stars and funding of \$15.7B.

Landscape

Card Mode

RISC-V Members

100%



RISC-V is the future. We're seeing it.

In 2022, (almost) all the popular Linux distros support RISC-V. Linux Desktop is almost there.

Distros	Ubuntu	openKylin	Deepin	openEuler	OpenCloudOS	OpenWRT	OpenBSD	RT-Thread	Yocto
	Debian	Fedora	Gentoo	Arch Linux	FreeBSD	openAnolis	ChromiumOS	FreeRTOS	Buildroot
Lang & Runtime	C/C++/Fortran/Rust GNU GCC, Clang/LLVM	Java OpenJDK	JavaScript V8, NodeJS, Spidermonkey	Go / WASM Upstreamed	Dart Upstreamed	C# / .NET N/A			

If you find any open source software that you would like to run on RISC-V but are not yet supported, feel free to email me. I will be looking for financial resources and volunteers to get it done.
My address is “Wei Wu <wuwei2016@iscas.ac.cn>”



RISC-V 的生态发展活跃且友好，非常适合高校学生

喜讯 | 祝贺陈逸轩完成RISC-V国际基金会 RISC-V Advocate 首批认证：全球共4位、唯一女性代表、唯一东亚代表

Original YXChen的后援团 RUYISDK 2024-03-17 18:14 北京

围观地址: <https://riscv.org/risc-v-advocates/>



公众号 · RUYISDK



Yixuan Chen

Expertise: linux, compiler and open-source enthusiast,

[Read More](#)



围观地址: <https://riscv.org/risc-v-advocates/>

RISC-V Ambassadors are individuals who are passionate about RISC-V and dedicated to growing and engaging the RISC-V community.



Shan Liu
Beijing, China



Ji Qiu
Tianjin, China



Wei Wu
Hangzhou, China



Patty Wenhui Tu
Shanghai, China

Sr. Director of Blockchain & Technology Group,
Shanghai Wanxiang Blockchain Inc.

[Read More](#)



Tiejun Chen
Beijing, China

Technical Lead, VMware

[Read More](#)



Wei Fu
Longyan, China

Senior Software Engineer, Red Hat

[Read More](#)



RISC-V开源实习岗位2024春季上新！PLCT实验室为多个RISC-V开源项目开放112个名额

PLCT实验室 RUYISDK 2024-02-11 22:07 北京

PLCT实验室2024春季新开放 ≥ 25 个岗位共 ≥ 112 个名额。所有岗位都是远程实习，做 RISC-V 相关的编程工作，[直接以你个人身份向全球知名的开源项目进行贡献，非常适合希望低调地影响全世界、让开源社区变得更美好的你。](#)

团队介绍

程序语言与编译技术实验室（PLCT Lab）隶属于中国科学院软件研究所智能软件研究中心（ISRC），致力于成为编译技术领域的开源领导者，推进工具链及运行时系统等软件基础设施的技术革新，具备主导开发和维护重要基础设施的技术及管理能力。与此同时，致力于培养一万名编译领域尖端人才，推动先进编译技术在国内的普及和发展。

新的一年，PLCT实验室与ASE实验室、算能一起宣布了[甲辰计划](#)（英文：[RISC-V Prosperity 2036](#)），我们的愿景使命（Vision & Mission）是在下一个丙辰年（2036龙年）之前，基于 RISC-V 实现从数据中心到桌面办公、从移动穿戴到智能物联网全信息产业覆盖的开放标准体系及开源系统软件栈，使RISC-V软硬件生态的成熟度达到或超过其它主流架构的生态成熟度。

The screenshot shows a GitHub repository page for 'plctlab/weloveinterns'. The repository is public and was forked from 'lazyparser/weloveinterns'. The main navigation tabs include Code, Pull requests, Actions, Projects, Security, and Insights. The 'Code' tab is selected, showing the file 'weloveinterns / outstanding-interns.md'. A commit by 'lazyparser' titled 'update senior status' is visible, dated 'a1ed38c · 4 months ago'. The file contains 148 lines (89 loc) and is 8.45 KB. Below the code editor, there's a section titled '优秀实习生' (Outstanding Interns) with a note about the purpose of the page. It also mentions 'LV4+ Interns' (High Ability Interns) and provides a placeholder for new LV4+ intern submissions.

Sign in

plctlab / weloveinterns Public

forked from [lazyparser/weloveinterns](#)

Code Pull requests Actions Projects Security Insights

master · [weloveinterns / outstanding-interns.md](#)

lazyparser update senior status · a1ed38c · 4 months ago · History

148 lines (89 loc) · 8.45 KB

Preview Code Blame

优秀实习生

本页面是吴伟及相关团队（PLCT实验室、RISC-V操作系统测试团队/TARSIER、机器人联合实验室、工业仿真组）对于能力突出或做出可观贡献的实习生的介绍和证明（背书）。是在我们团队中有效实习周期超过3个月的同学，都有机会将自己实习期间的工作内容、贡献、LV等级通过本页面进行展示。需要注意这个页面的创建时间要远远迟于我们开始招募和培养实习生的时间，所以有很多已经毕业工作的实习生可能并未加入到这个列表中。同时，只有获得实习生本人同意或本人PR，实习经历才会在本页面公开。

目前公开的门类有两种：senior interns 和 LV4+ Interns。

LV4+ Interns (大能力者和超能力者)

高能力等级的优秀实习生（含已经完成实习的同学）

TO: 新的LV4+同学，姓名（昵称）提交PR请从下方追加



愿景使命 (Vision & Mission) :

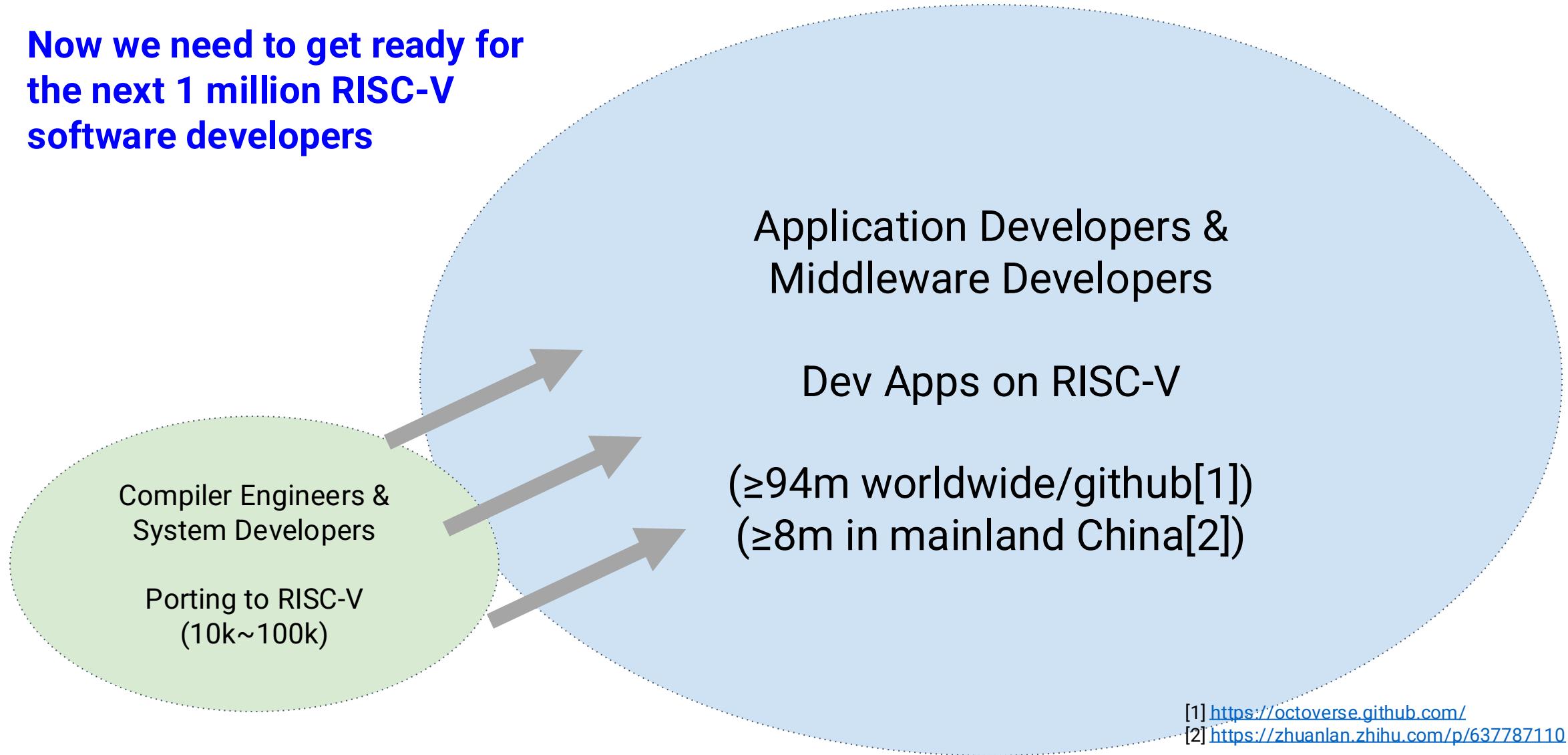
在下一个丙辰年（2036龙年）之前，基于 RISC-V 实现从数据中心到桌面办公、从移动穿戴到智能物联网全信息产业覆盖的开放标准体系及开源系统软件栈，使 RISC-V 软硬件生态达到或超过其它主流架构的生态成熟度。

目标 (Goals) :

1. 联合100家以上芯片及方案厂商、500家以上软件企业，在18个以上基础关键行业领域完成面向RISC-V的适配与优化，合作完成超过 1000 款重要行业及商业软件的移植与部署。
2. 围绕SG2380、香山等高性能RISC-V芯片及IP，帮助业界完成基于RISC-V的、可以商业交付落地的行业解决方案，包括并且不限于AI加速、边缘计算、存储、机器人、工业仿真、医疗辅助等领域。
3. 建立RISC-V人才识别体系，连接超过1万名具备RISC-V芯片设计、软件开发、社区运营、教育培训专业人才，实现RISC-V人才领域的互认合作。

RISC-V 即将迎来超过一百万名应用开发者

**Now we need to get ready for
the next 1 million RISC-V
software developers**



[1] <https://octoverse.github.com/>

[2] <https://zhuanlan.zhihu.com/p/637787110>

开发者入门和 RISC-V 人才培养：在做，超用心！

PLCT实验室已经初步建立起覆盖编译原理、GCC、LLVM、操作系统、链接器、虚拟机、调试器、模拟器等基础软件的教学课程，为国内学生和技术人员自学贡献一份力量。

- 循序渐进，学习开发一个RISC-V上的操作系统 <https://www.bilibili.com/video/BV1Q5411w7z5/>
- 徒手写一个RISC-V编译器 <https://www.bilibili.com/video/BV1gY4y1E7Ue/>
- 从零开始实现链接器 <https://www.bilibili.com/video/BV1D8411j7fo/>
- 从零开始的RISC-V模拟器开发 <https://www.bilibili.com/video/BV12Z4y1c74c/>
- 零基础入门 RISC-V GCC 编译器开发 <https://www.bilibili.com/video/BV1kU4y137Ba/>
- 淌！移植个V8不可能这么难！ <https://www.bilibili.com/video/BV1hp4y1t7Mx/>
- 每周技术分享：<https://space.bilibili.com/296494084>



手搓一个简单的RISC-V操作系统

汪辰老师

《循序渐进，学习开发一个RISC-V上的操作系统》

<https://www.bilibili.com/video/BV1Q5411w7z5/>

- PLCT实验室最受好评的MOOC课程系列
- 详细到哭的各种计算机和RV汇编细节介绍
- 全套源代码和实验环境开源在GitHub/Gitee
- 欢迎加入QQ学习群共同学习

[完结] 循序渐进，学习开发一个RISC-V上的操作系统 – 汪辰 – 2021春

18.6万 2519 2021-04-04 22:53:46 未经作者授权，禁止转载



跟着“一生一芯”系列课程自学做CPU

[一生一芯官网](#)

<https://ysyx.oscc.cc/>

[B站视频入口之一](#)

<https://www.bilibili.com/video/BV14F411975K/>

The screenshot shows the homepage of the '一生一芯' website. At the top, there is a navigation bar with links: 首页 (Home), 关于项目 (About Project), 报名参与 (Registration), 课程资料 (Course Materials), 学习记录 (Learning Record), 流片&板卡 (Die & Board), 证书申请 (Certificate Application), 兴趣小组 (Interest Group), 推荐&招聘 (Recommendation & Recruitment), 联系我们 (Contact Us), and a user icon. Below the navigation bar is a large graphic featuring the text '一生一芯' in blue and red, with a stylized circuit board design underneath. To the right of the graphic, the text '从零开始' (Starting from zero) and '创造属于你的' (Create your own) is displayed in purple. Below this, the RISC-V logo is shown in blue and yellow, followed by the text '处理器' (Processor). At the bottom of the page are three buttons: '项目介绍' (Project Introduction) in blue, '报名参与' (Registration) in red, and 'PDF下载' (PDF Download) in blue.

大连理工大学RISC-V开发板漂流基地 暨 RISC-V Lab (Dalian)

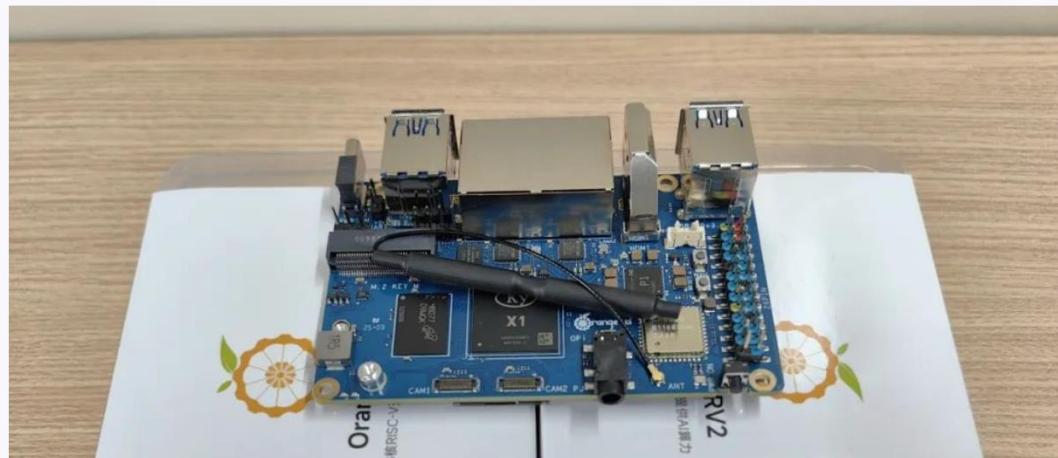


大连RISC-V漂流基地接收甲辰计划寄送的Orange Pi开发板，探索再启航！

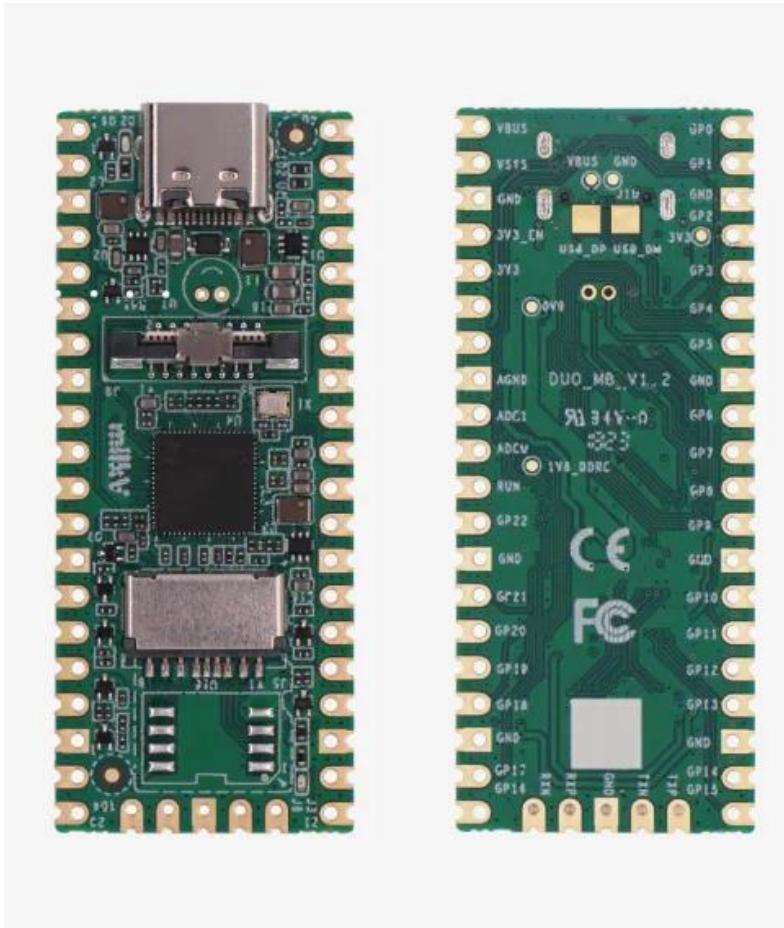
Original RISC-V漂流日志 RISC-V漂流日志 2

搜索 **RISC-V漂流日志**
限时免费关注！

近日，大连RISC-V漂流基地收到RISC-V国际基金会大使、甲辰计划主理人吴伟先生寄送的2台香橙派（Orange Pi）开发板^o。这批宝贵的设备，不仅是对我们基地工作的认可与支持，也为我们的技术探索与社区建设注入了新的动力。



现场赠送 Milk-V Duo 开发板（感谢苦芽科技赞助支持）



《零压力上手RISC-V：东东老师带你玩转 milk-v duo》 01. RVOS ...

eastdong · 2024-4-1

零压力上手RISC-V: ... (1/6) 自动连播	<input checked="" type="checkbox"/>
1.9万播放	简介
订阅合集	
01. RVOS on Duo	39:16
02. RT-thread on Duo	35:27
03. 外设的使用	35:08
04. Camera 和 Yolov5 图像识别算法	37:15
05. TPU 使用	37:37
06. 完结撒花	22:31

谢谢各位

RISC-V是一个遍地机会的新世界，欢迎加入 ☺

PLCT Lab 的定位和使命

程序语言与编译技术实验室（PLCT Lab）致力于成为编译技术领域的
开源领导者，推进开源工具链及运行时系统等软件基础设施的技术革新，
具备主导开发和**维护重要基础设施**的技术及管理能力。与此同时，致力
于培养一万名**编译领域尖端人才**，推动先进编译技术在国内的普及和发
展。

PLCT实验室（隶属于中国科学院软件研究所智能软件研究中心）

基础软件领域的国家队，为国内企业提供「**开源软件公共品**」

- 致力编译工具链、模拟器等开源基础软件开发，在上游社区做贡献



- 积极开展国际开源社区/组织合作，共同筑建RISC-V开放生态



一切就绪，加入PLCT实验室吧
以实习生身份在开源社区出道！

<https://github.com/plctlab/weloveinterns>

plctlab / **weloveinterns** Public
forked from [lazyparser/weloveinterns](#)

Code Pull requests Actions Projects Security Insights

Files master Go to file

- > archives
- > droid_intelligence
- > images
- .gitignore
- LICENSE
- Makefile
- README.md
- bunbun.md

weloveinterns / open-internships.md

Jingwiw Add BJ115 openEuler RISC-V JD.

Preview Code Blame 744 lines (504 loc) · 38.5 KB

实习生岗位

全职员工的招聘可以从[PLCT-Weekly仓库找到](#)。

如果你是即将毕业的应届生，欢迎按照下属方式投递简历，应届生也可以走实习生的招聘通道。

如何正确的投递简历

机会非常多，甚至可以很浮夸，有实力就可以试试 😊



甲辰计划主理人发起开源实习生联合招聘培养项目

甲辰计划每年开放总额超过 2000 名实习名额。

RuyiOS (如意OS) 香山优化路线图 (草稿)



公众号 · RUYISDK

PLCT实验室启动 RuyiOS (如意 OS) 子项目：面向香山 RISC-V 开源 IP 优化的 Debian 衍生发行版

全文最后一句才是掀桌子之举

加入就是赚到 ☺

甲辰计划

RISC-V 开发板随缘漂流活动

大手笔：矽速科技向甲辰计划主理人捐赠 16 套
LicheePi 4A 设备，助力漂流计划与 RISC-V Lab 建设
老板大气！

甲辰计划

RISC-V 开发板随缘漂流活动

算能向漂流计划赠送 22 套 Milk-V Duo S 开发板，助
力甲辰计划生态建设