

# RISC-V 给国内操作系统领域 带来的机遇和挑战

汇报人： 吴伟

PLCT实验室、TARSIER团队

[wuwei2016@iscas.ac.cn](mailto:wuwei2016@iscas.ac.cn) | WeChat fangzhang1024 | GitHub/B站 lazyparser

欢迎参加本次交流！  
本次交流比较轻松， 欢迎提问

# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. 操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难？
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. 为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？
8. TARSIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

# 自我介绍：吴伟 (lazyparser)

- 年少苦练屠龙技；如今天天PPT
  - 在中科院软件所硕博连读失败（退学），于是留下来打工到现在  
被同事们戏称“吴老板”并被团队内部创出“我只有钱”的微信包情包系列
- 创建了PLCT实验室和TARSIER团队
  - 2019年组建PLCT实验室，专注编译器、虚拟机、模拟器工程方向，以RISC-V为起点
  - 2021年底组建TARSIER团队，RISC-V操作系统团队，成规模的完善和维护RISC-V开源软件
- OSDT等社区的负责人（群主）
  - 2009年加入HelloGCC社区，后成为负责人；2013年前后扩大为OSDT社区；
  - 2018年前后创立HelloLLVM（作为OSDT社区的子社区）
  - 2016年开始关注到RISC-V，开始学习、赞助、组织沙龙和培训

请注意：本次报告仅代表我个人观点（和偏见），不代表PLCT、ISRC、ISCAS或其他第三方。  
吴伟本人并非操作系统技术出身，技术观点属于门外汉级别，欢迎自由讨论环节纠正我的错误。

# PLCT实验室的使命定位

程序语言与编译技术（PLCT）实验室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，努力成为编译领域培养尖端人才的黄埔军校，推动先进编译技术在国内的普及和发展。

# TARSIER团队的愿景和使命

愿景：让RISC-V成为所有主流开源软件的Tier-1平台。

使命：确保 Debian/Ubuntu、Fedora、openEuler 等所有流行的 Linux 发行版在 RISC-V 平台上平稳流畅运行，软件生态丰富性、可用性以及使用体验达到并超过 X86 及Arm64 平台。

战略目标：2025年之前促成所有流行Linux发行版将RISC-V提升为默认支持架构；使用 RISC-V笔记本满足日常办公需求；支撑RISC-V进入超算领域所需的所有开源软件栈。

只要你也有同样的愿景，我们就有可能成为一起奔跑的伙伴，欢迎加入我们 ☺ → [wuwei2016@iscas.ac.cn](mailto:wuwei2016@iscas.ac.cn)

# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. 操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难？
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. 为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？
8. TARSIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

# 三个基本观测（假设）

1. 摩尔定律是有极限的，而算力需求没有极限

# 三个基本观测（假设）

1. 摩尔定律是有极限的，而算力需求没有极限

顶端优势 | 芯片设计成本 | 芯片制造成本 | 设计工具 | 软件栈

DSA

# 三个基本观测（假设）

1. 摩尔定律是有极限的，而算力需求没有极限
2. 软件系统的复杂度是超线性增长的

# 三个基本观测（假设）

1. 摩尔定律是有极限的，而算力需求没有极限
2. 软件系统的复杂度是超线性增长的

“已经没有任何公司或主权可以独立维护所有的软件栈”

“软件吞噬世界，开源软件吞噬软件”

# 三个基本观测（假设）

1. 摩尔定律是有极限的，而算力需求没有极限
2. 软件系统的复杂度是超线性增长的
3. 有能力驾驭软件开发复杂度的开发者是有限的

# 三个基本观测（假设）

1. 摩尔定律是有极限的，而算力需求没有极限
2. 软件系统的复杂度是超线性增长的
3. 有能力驾驭软件开发复杂度的开发者是有限的

一个细分领域只有头部一两个开源社区最终活跃，而

**不被上游维护的代码就像是活在ICU里：费用昂贵、死亡率高**

# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. **操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素**
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难？
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. 为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？
8. TARSIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

# 所以，什么是操作系统（来自门外汉的发言）

如果没有记错教科书里面的内容……

- 第一，管理各种硬件资源，并进行抽象，提供给软件
- 第二，为使用者提供一个接口，并对各种资源进行调度

操作系统有很多

- Windows、GNU/Linux、iOS、macOS、Android、MINIX 等
- RT-Thread、FreeRTOS、SylinxOS、OpenHarmony 等

有了 UNIX/POSIX 和 GNU/Linux 之后，世界线趋于统一

- Linux as Driver Library
- POSIX

# 那么一个Linux发行版，有什么用？

- 理论上，如果你最够强，足够闲，足够耐心
  - 你就可以从零开始自己构建所有需要的开源软件，包括工具链、操作系统内核、基础工具包、桌面环境、浏览器等。
  - 你也可以创建自己的发行版，无论是从头开始，还是衍生
    - 例如TARSIER团队的实习生就基于openEuler、龙蜥等创建了 RobinOS 等衍生
- 构建一时爽，依赖冲突泪两行（对软件开发者的一致性支持）
- 安装一时爽，安全更新忘光光（安全保障）
- 自由分发时雄心壮志，客户支持时汗流不止（技术支持）
- 如果小白客户太多，开发者会不会累到沉默（建立社区互助）

# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. 操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难？
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. 为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？
8. TARSIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

继续进行之前，请先在颅内建立分类器

技术用语 ≠ 营销词汇

网上的很多骂战都来自于把营销用语当成了硬核技术用语  
而很多国内企业活该被骂，就是因为把技术用语营销用了

# 这就需要结合之前的几点假设和观测

- (主要的逻辑关系通过口述, 这里只写一个结论)

只有一个新兴领域才有新的机会。

成熟领域在自由市场上几乎不会有新的机会, 除非……

# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

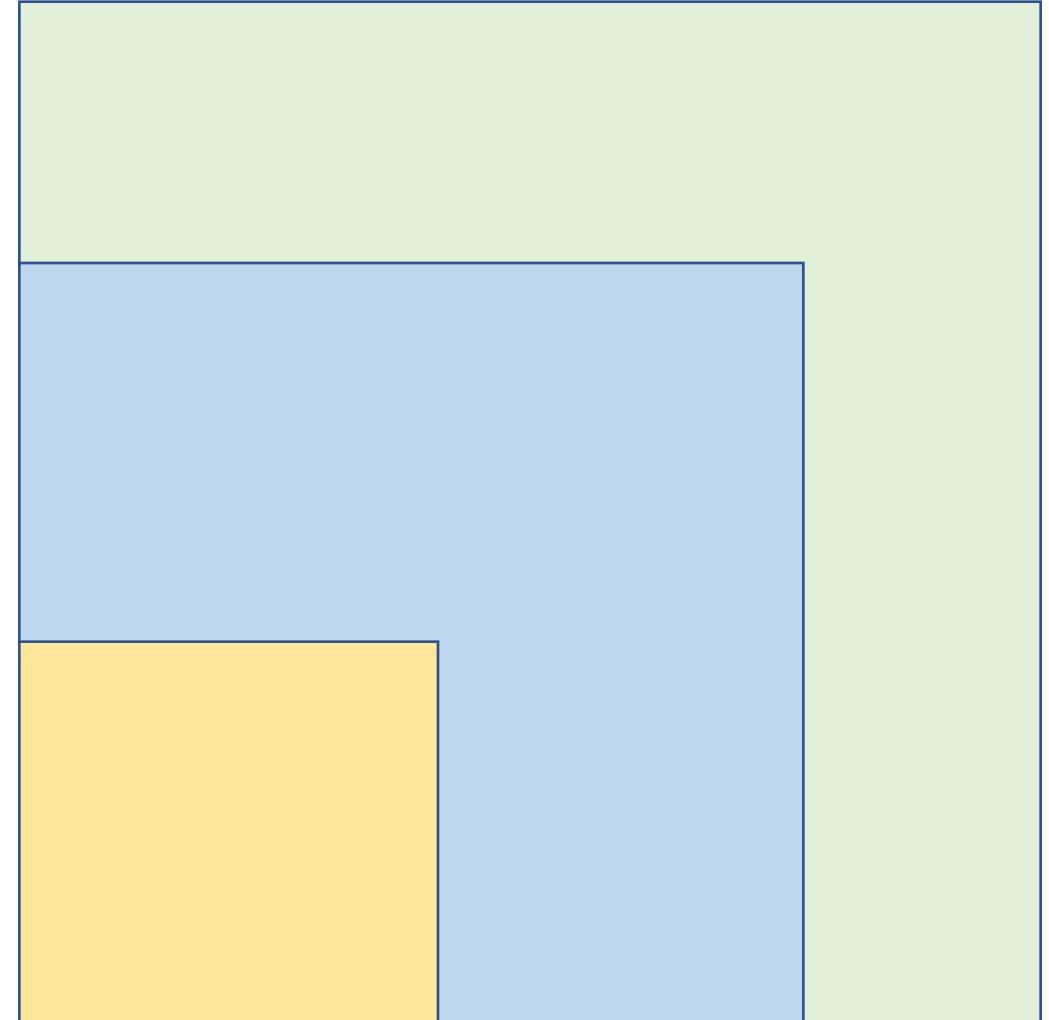
1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. 操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难?
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. 为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？
8. TARSIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

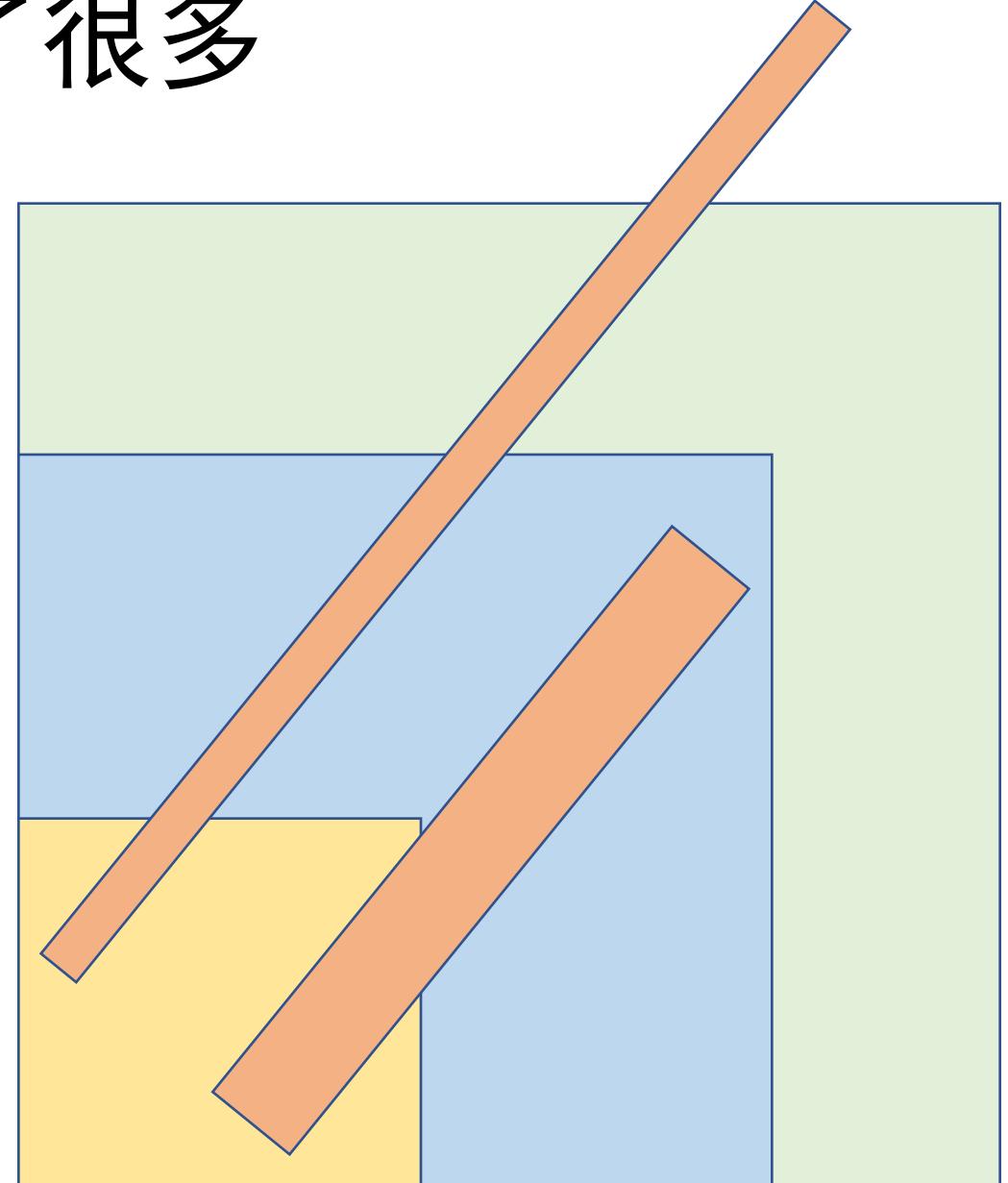
# G：钱我给了，而且给了很多

- 但是为什么好像国内并没有变强？



# G: 钱我给了，而且给了很多

- 但是为什么好像国内并没有变强？



# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. 操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难？
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. 为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？
8. TARSIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

# 快上车！

- RISC-V 已经成为未来的主流架构
  - 任何芯片公司都应投入；
  - 任何软件公司都需要适配；
  - 同学们也应该看一看

真·芯片大佬 →



Divergence w/ Jim Keller in Bangalore  
<https://www.youtube.com/watch?v=yHrdEcsr9V0>

# 长篇大论之前，先快速回答几个问题

- RISC-V 会被卡脖子么？

不会。因为 RISC-V 就是一纸规范，进入公共领域了。

- RISC-V 的软件支持现状如何？

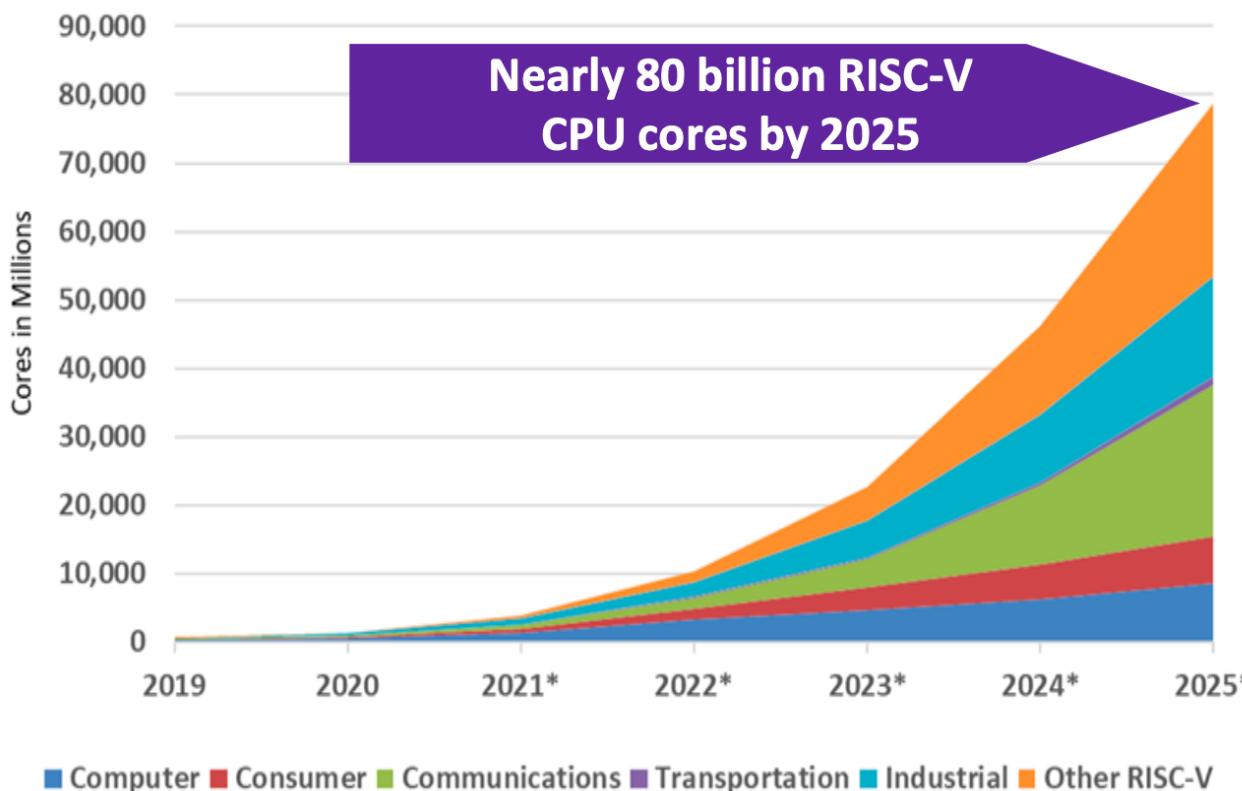
总体已经很好，还有些地方需要补充（机会）

留给国内的机会还有，但是不多了，要抓紧。

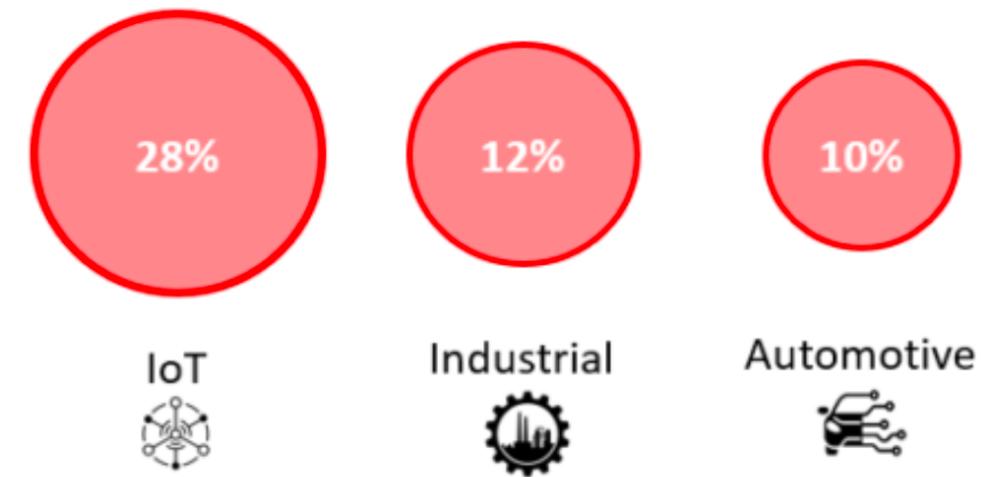
# RISC-V 的背景、现状、未来规划：RISC-V国际基金会视角

- 本节内容部分节选自
  - Krste Asanovic 教授在 RISC-V Summit 2019 上题为《State of the Union》的主题报告、以及 RISC-V 基金会CEO Calista Redmond 的开场报告。根据本次讨论的需要，进行了部分删减。图源地址：
    - <https://riscv.org/2019/12/risc-v-summit-2019-proceedings/>
    - <https://content.riscv.org/wp-content/uploads/2019/12/12.10-9.20-StateOfUnion.pdf>
    - <https://content.riscv.org/wp-content/uploads/2020/01/Calista-Summit-2019-RISC-V-Revolution-12-09-2019.pptx>
- (为什么是2019年而不是2021年？因为自2019年开始持有的观点并未变化。) 也是因为汇报人比较懒 😊
  - Mark Himmelstein 在 2022年5月5日的报告
    - <https://open-src-soc.org/2022-05/media/slides/RISC-V-International-Day-2022-05-05-09h00-Mark-Himmelstein.pdf>
  - Calista Redmond 在2022年5月5日的报告
    - <https://open-src-soc.org/2022-05/media/slides/RISC-V-International-Day-2022-05-05-11h05-Calista-Redmond.pdf>
  - Philipp 与 Mark 在2022年5月5日的报告
    - <https://open-src-soc.org/2022-05/media/slides/RISC-V-International-Day-2022-05-05-09h50-Philipp-Tomsich-and-Mark-Himmelstein.pdf>

RISC-V CPU core market grows 114.9% CAGR, capturing >14% of all CPU cores by 2025



### RISC-V Penetration Rate by 2025



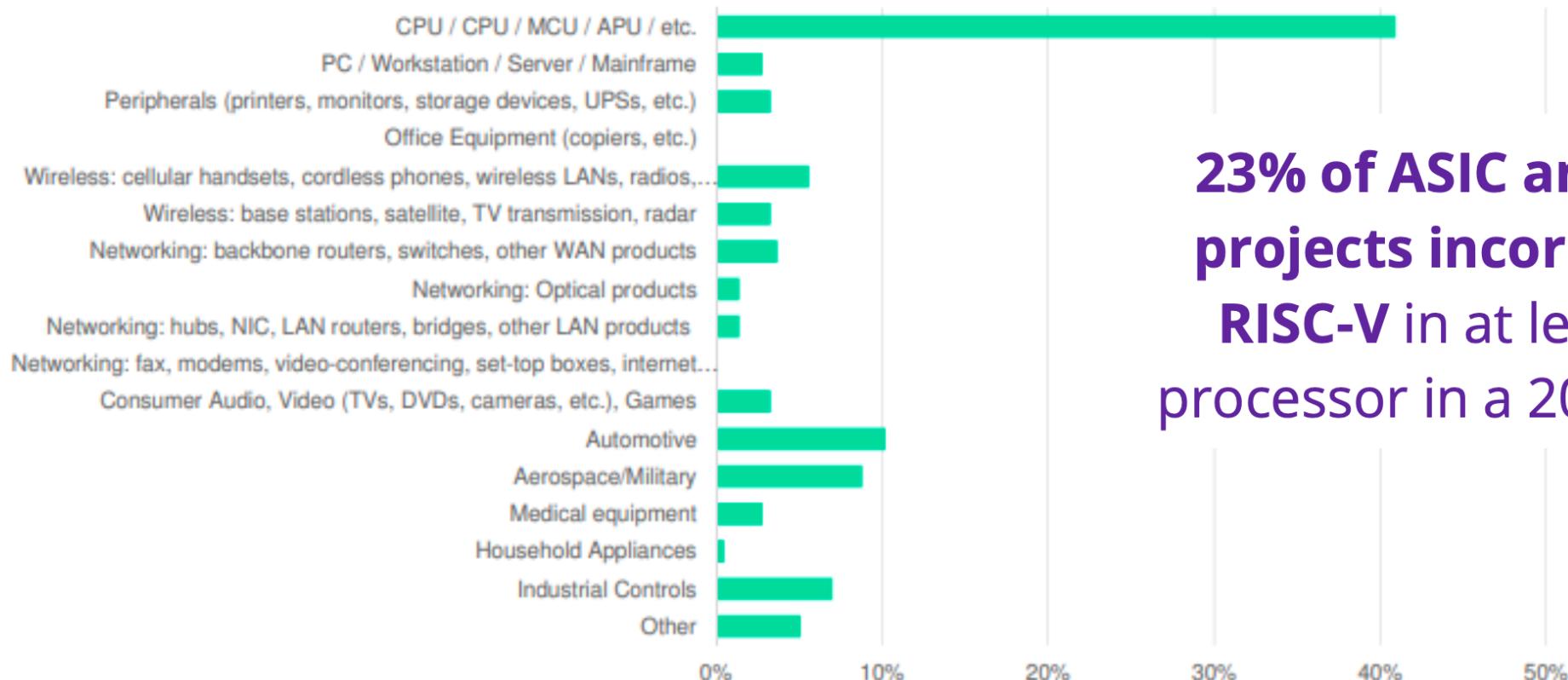
“The rise of RISC-V cannot be ignored... RISC-V will shake up the \$8.6 Billion semiconductor IP market.”

-- William Li, Counterpoint Research

*More than 12,000,000,000 RISC-V  
cores deployed for profit!*

# Nearly a quarter of designs incorporate RISC-V

## Projects Incorporating RISC-V by Market Segment



**23% of ASIC and FPGA projects incorporated RISC-V in at least one processor in a 2020 study.**

# 为什么突然冒出来一个 RISC-V?

- 其实收钱的、开源自由不要钱的ISA，过去现在未来都有

# 为什么突然冒出来一个 RISC-V?

- 其实收钱的、开源自由不要钱的ISA，过去现在未来都有
  - OpenRISC、SPARC V32、以及 x86 的开源core都是有的，也默默流片不少

# 为什么突然冒出来一个 RISC-V?

- 其实收钱的、开源自由不要钱的ISA，过去现在未来都有
  - OpenRISC、SPARC V32、以及 x86 的开源core都是有的，也默默流片不少
- 国内也有不少指令集，例如阿里巴巴收购的中天微，就维护着 C-SKY 指令集

# 为什么突然冒出来一个 RISC-V?

- 其实收钱的、开源自由不要钱的ISA，过去现在未来都有
  - OpenRISC、SPARC V32、以及 x86 的开源core都是有的，也默默流片不少
- 国内也有不少指令集，例如阿里巴巴收购的中天微，就维护着 C-SKY 指令集
  - 仅仅国内就有好几家（曾今和现在）有自己维护的指令集，同时所有ISA国内都有备胎

# 为什么突然冒出来一个 RISC-V?

- 其实收钱的、开源自由不要钱的ISA，过去现在未来都有
  - OpenRISC、SPARC V32、以及 x86 的开源core都是有的，也默默流片不少
- 国内也有不少指令集，例如阿里巴巴收购的中天微，就维护着 C-SKY 指令集
  - 仅仅国内就有好几家（曾今和现在）有自己维护的指令集，同时所有ISA国内都有备胎
- RISC-V 是众多新ISA脱颖而出的一个，「大家」都买账

# 为什么突然冒出来一个 RISC-V?

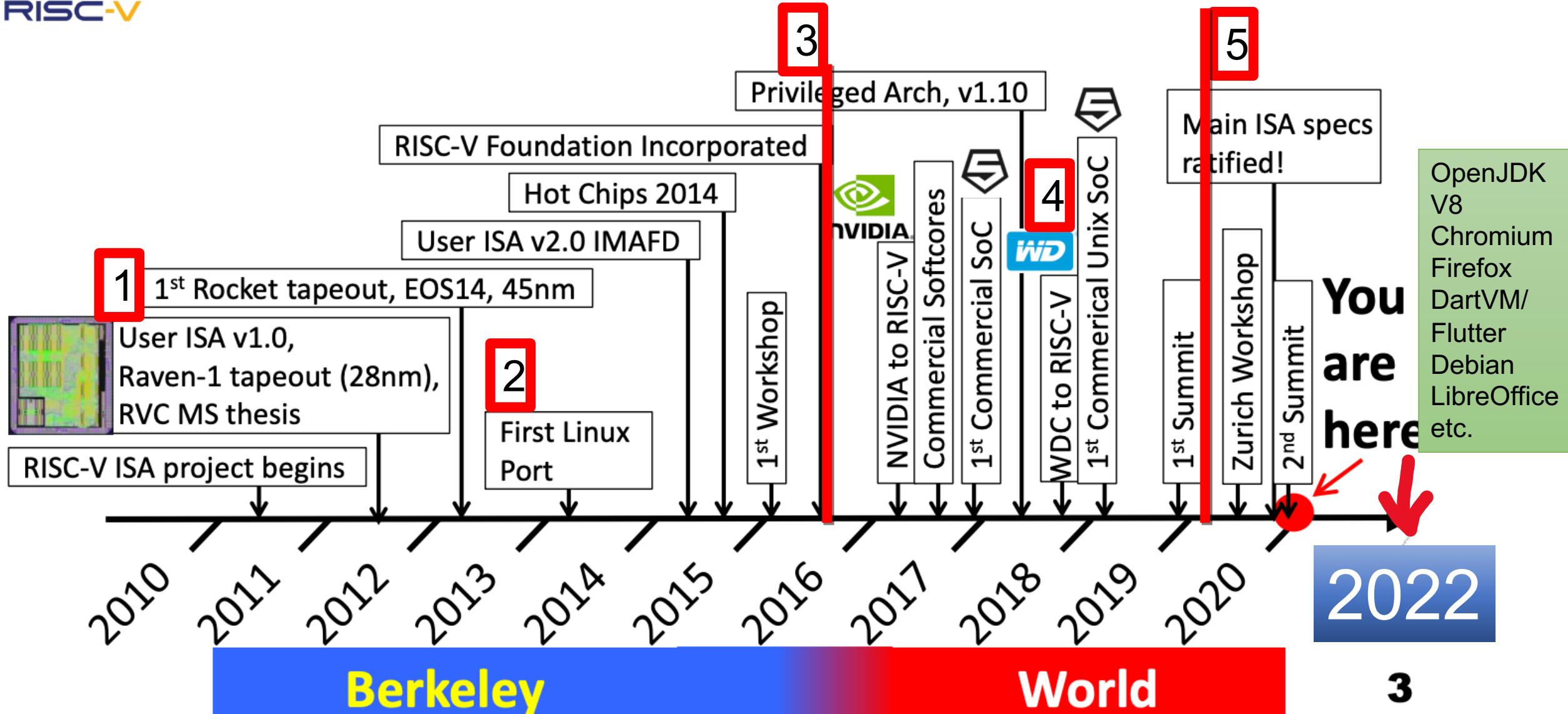
- 其实收钱的、开源自由不要钱的ISA，过去现在未来都有
  - OpenRISC、SPARC V32、以及 x86 的开源core都是有的，也默默流片不少
- 国内也有不少指令集，例如阿里巴巴收购的中天微，就维护着 C-SKY 指令集
  - 仅仅国内就有好几家（曾今和现在）有自己维护的指令集，同时所有ISA国内都有备胎
- RISC-V 是众多新ISA脱颖而出的一个，「**大家**」都买账



思考：“**大家**”是谁？



# RISC-V Timeline



# Rich RISC-V Ecosystem Available Today

Training  
Academia

CI/Testing  
Perf Tools  
Simulators  
Compilers

HPC  
Consumer  
IoT  
Data Center  
Networking

## Applications



## Infrastructure



## Runtimes



## Operating Systems



## Hypervisor



## Boot



**SAIL** Formal Model



Architecture Te



RTL

DV

Implementation Design & Microarchitecture

Silicon

Soft IP

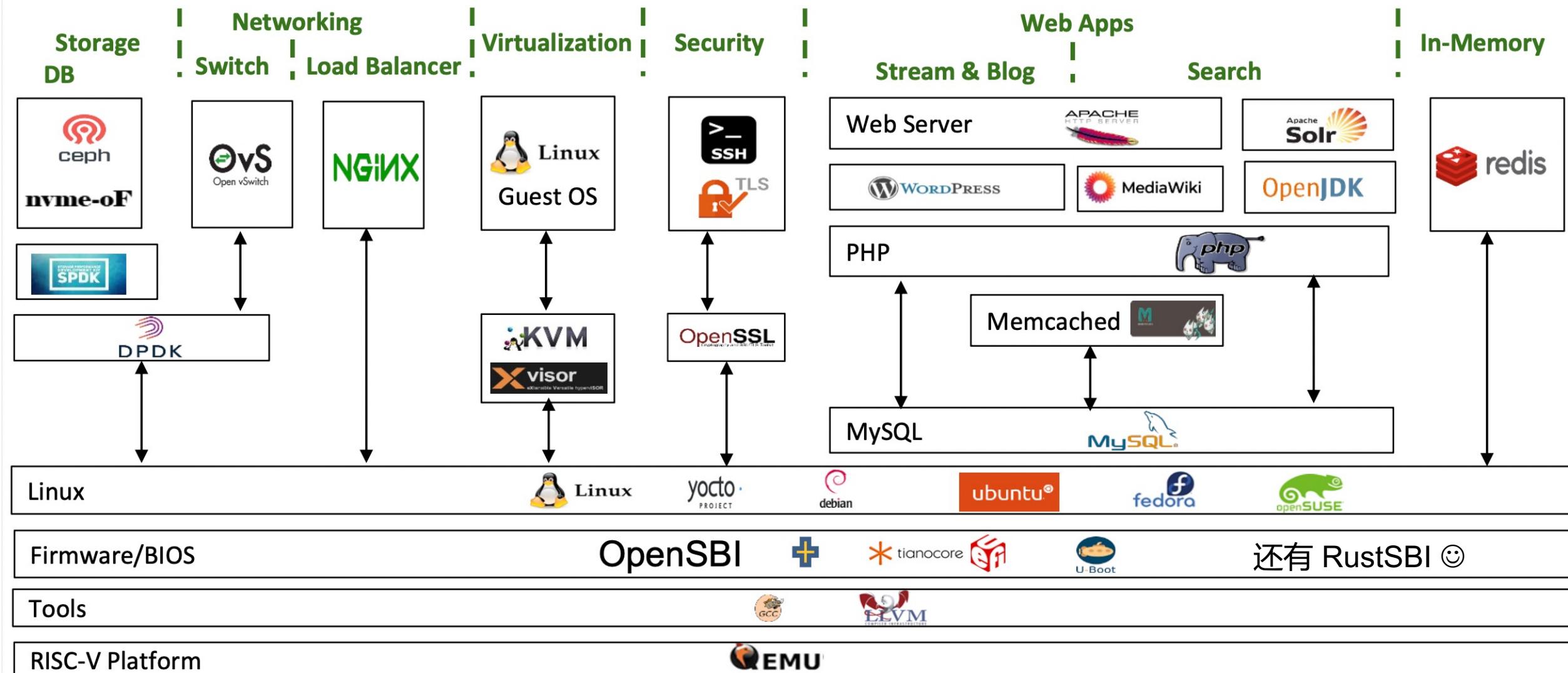


**Reliable, Serviceable, Diagnosable**

Debuggable  
Secure  
Performance

Services

# Software Stack Examples



# RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在**合适的时间**、**合适的地点**、提出了**足够好的设计**

- 20年前，摩尔定律开始失效，Domain-Specific Architecture 时代到来
- DSA 需要添加定制的指令、显著缩短的研发周期、大量的设计选择权衡
  - ❖ 上手容易、基础指令简单、有编译器和操作系统支持、预留了大量编码空间

# RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在**合适的时间**、**合适的地点**、提出了**足够好的设计**

- 20年前，摩尔定律开始失效，Domain-Specific Architecture 时代到来
- DSA 需要添加定制的指令、显著缩短的研发周期、大量的设计选择权衡
  - ❖ 上手容易、基础指令简单、有编译器和操作系统支持、预留了大量编码空间

为什么在RISC-V之前那么多个ISA都没有成为主流？

# RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在合适的时间、**合适的地点**、提出了足够好的设计

- 2010年在伯克利，Krste 教授的研究组
  - ❖ 需要个简单、免费、自由的ISA进行科研，作为更宏大的芯片设计创新项目的一部分
  - ❖ 支持全新的ISA需要借助众多基础软件的开发者的力量，并进行有效地协作

# RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在合适的时间、**合适的地点**、提出了足够好的设计

- 2010年在伯克利，Krstic 教授的研究组
  - ❖ 需要个简单、免费、自由的ISA进行科研，作为更宏大的芯片设计创新项目的一部分
  - ❖ 支持全新的ISA需要借助众多基础软件的开发者的力量，并进行有效地协作

**如果 RISC-V 诞生在中国，我们还需要补上哪些技术人才？**

RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在合适的时间、合适的地点、提出了足够好的设计

# RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在合适的时间、合适的地点、提出了足够好的设计

- 提出了模块化设计的概念
  - ❖ 最基础的RV32I仅使用了40+条指令编码：一名大三学生一周就能完成一个能跑的设计
- 提供了高度灵活的配置空间

# RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在合适的时间、合适的地点、提出了足够好的设计

- 提出了模块化设计的概念
  - ❖ 最基础的RV32I仅使用了40+条指令编码：一名大三学生一周就能完成一个能跑的设计
- 提供了高度灵活的配置空间
- 同时平台标准提供了足够多的开源软件支持

# RISC-V 已经成为未来的三大主流架构之一

是因为 RISC-V 在合适的时间、合适的地点、提出了足够好的设计

- 提出了模块化设计的概念
  - ❖ 最基础的RV32I仅使用了40+条指令编码：一名大三学生一周就能完成一个能跑的设计
- 提供了高度灵活的配置空间
- 同时平台标准提供了足够多的开源软件支持



Standard RV32IMAFD Software					Custom SW Libraries	
Base RV32I	M	A	F	D	Reserved	Custom

Standard RV32IMA Software			Custom SW Libraries		
Base RV32I	M	A	Non-Conforming Extension	Custom	Custom

# RISC-V 自身做对了什么？

# RISC-V 自身做对了什么

- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口

# RISC-V 自身做对了什么

- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口
  - ❖ 在 RISC-V 之前，主流ISA对硬件自由创新禁止，尤其是64位
  - ❖ 相比于 OpenRISC、SPARC 等架构，RISC-V 提供了更好的可扩展的设计

# RISC-V 自身做对了什么

- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口
  - ❖ 在 RISC-V 之前，主流ISA对硬件自由创新禁止，尤其是64位
  - ❖ 相比于 OpenRISC、SPARC 等架构，RISC-V 提供了更好的可扩展的设计

Software



ISA specification

Golden Model

Compliance

Hardware



## Open Software/Standards Work!

<i>Field</i>	<i>Standard</i>	<i>Free, Open Impl.</i>	<i>Proprietary Impl.</i>
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	???????	-----	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 自身做对了什么

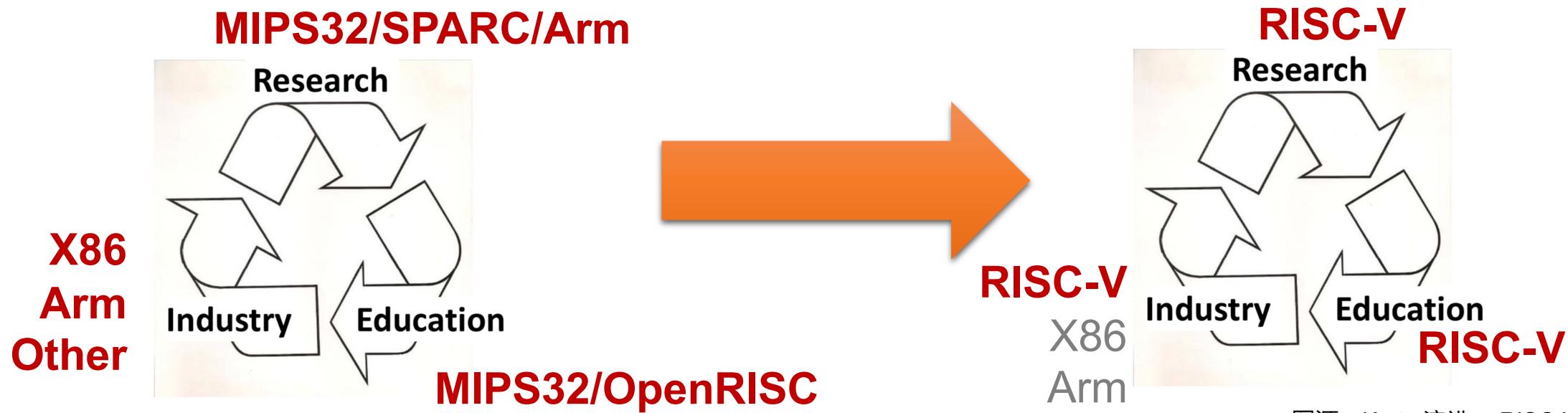
- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口
- 设计优美简洁，支持了从教学、研究到工业界的无缝切换

# RISC-V 自身做对了什么

- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口
- 设计优美简洁，支持了从教学、研究到工业界的无缝切换
  - ❖ 前人成功的案例，有MIPS、Linux和LLVM
  - ❖ 在这之前，教育用MIPS/SPARC，进入产业之后变成X86/Arm，研究成果无法直接转化

# RISC-V 自身做对了什么

- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口
- 设计优美简洁，支持了从教学、研究到工业界的无缝切换
  - ❖ 前人成功的案例，有MIPS、Linux和LLVM
  - ❖ 在这之前，教育用MIPS/SPARC，进入产业之后变成X86/Arm，研究成果无法直接转化



图源：Kreste 演讲：RISC-V State of Union



# RISC-V Ecosystem

## Software

**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 ...

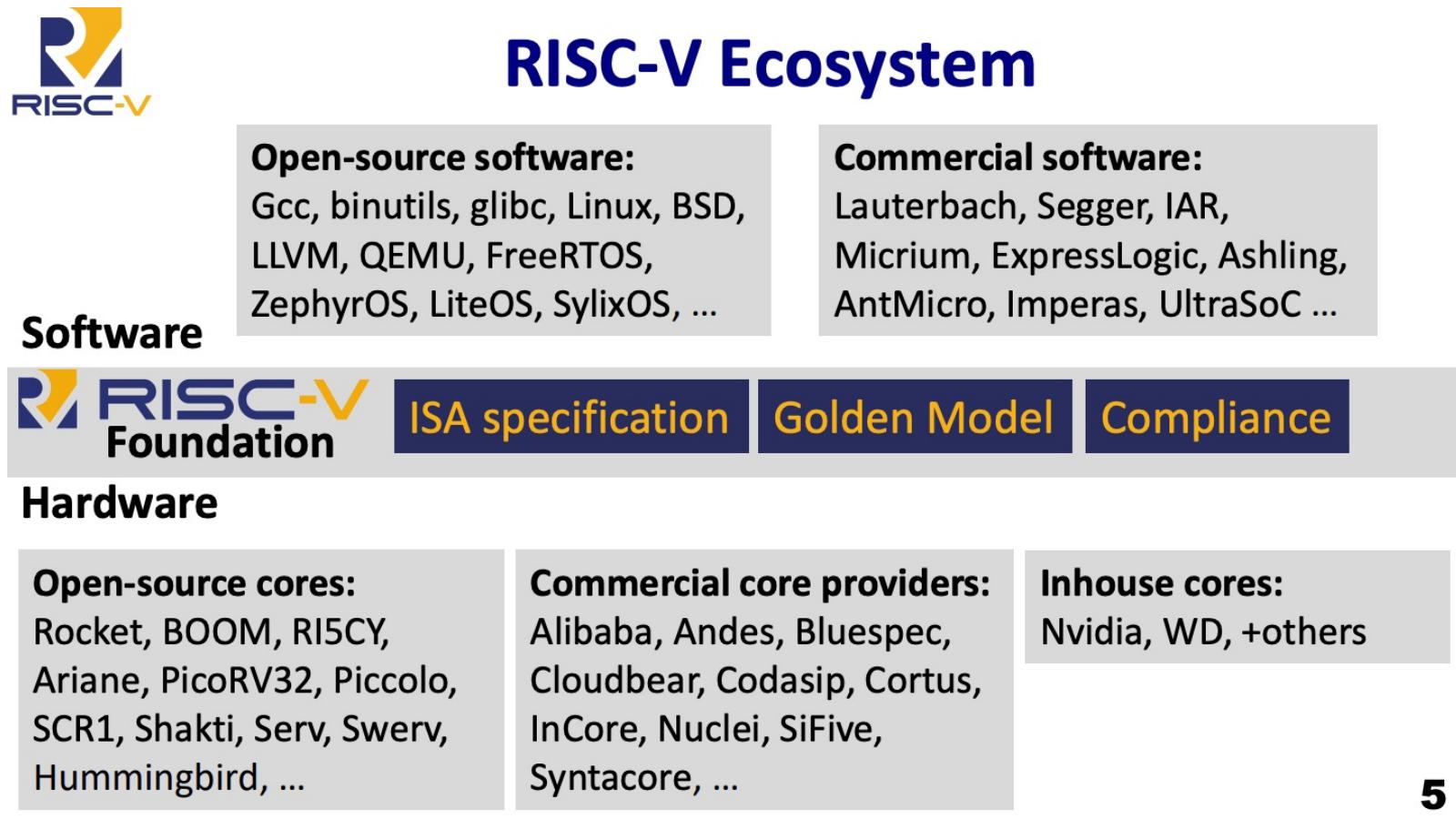
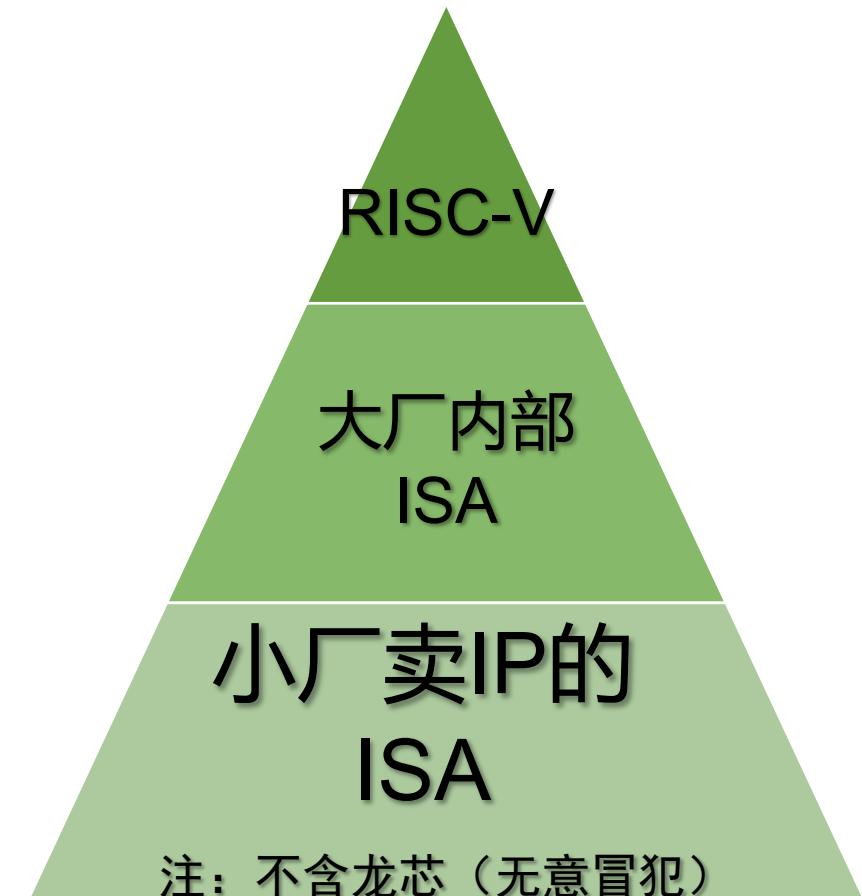


## Hardware

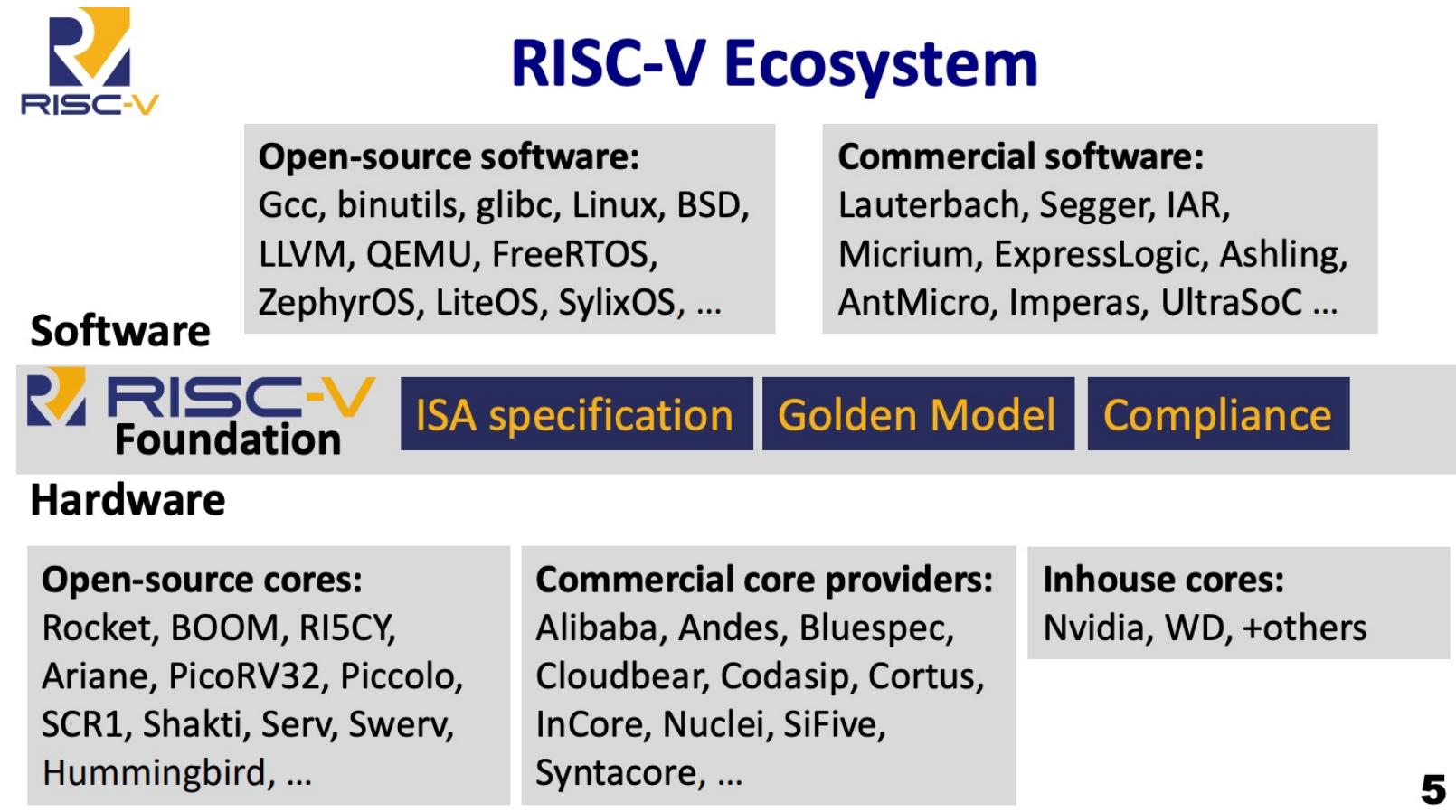
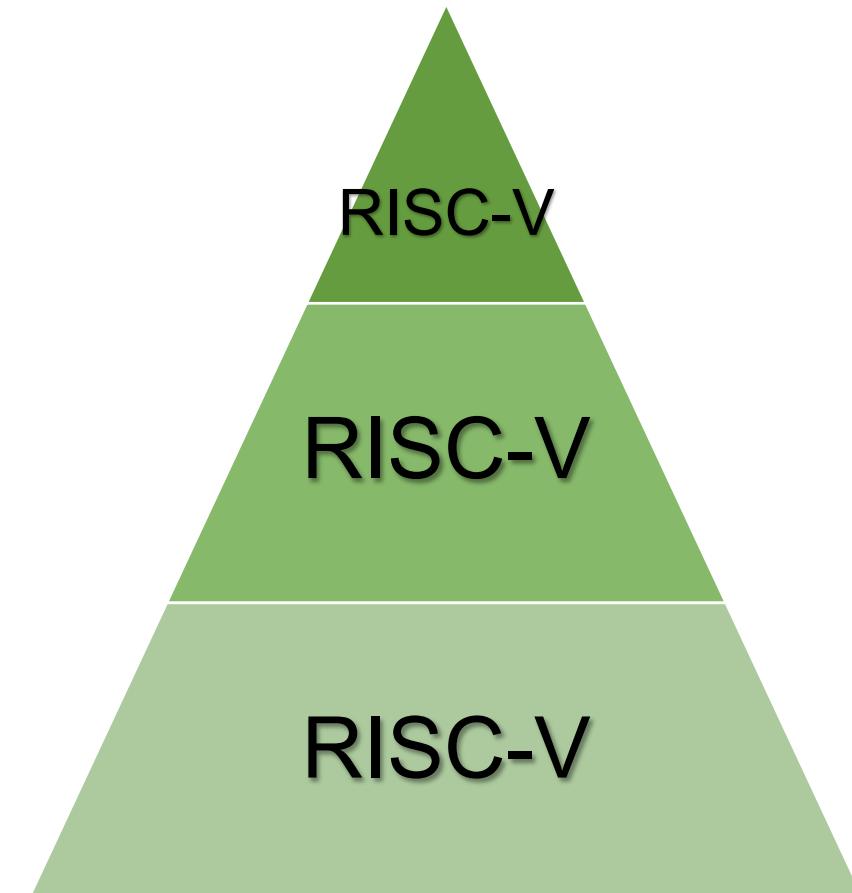
**Open-source cores:**  
Rocket, BOOM, RI5CY,  
Ariane, PicoRV32, Piccolo,  
SCR1, Shakti, Serv, Swerv,  
Hummingbird, ...

**Commercial core providers:**  
Alibaba, Andes, Bluespec,  
Cloudbear, Codasip, Cortus,  
InCore, Nuclei, SiFive,  
Syntacore, ...

**Inhouse cores:**  
Nvidia, WD, +others



内卷警告：所有还在做自研的指令集的朋友，该思考下出路了



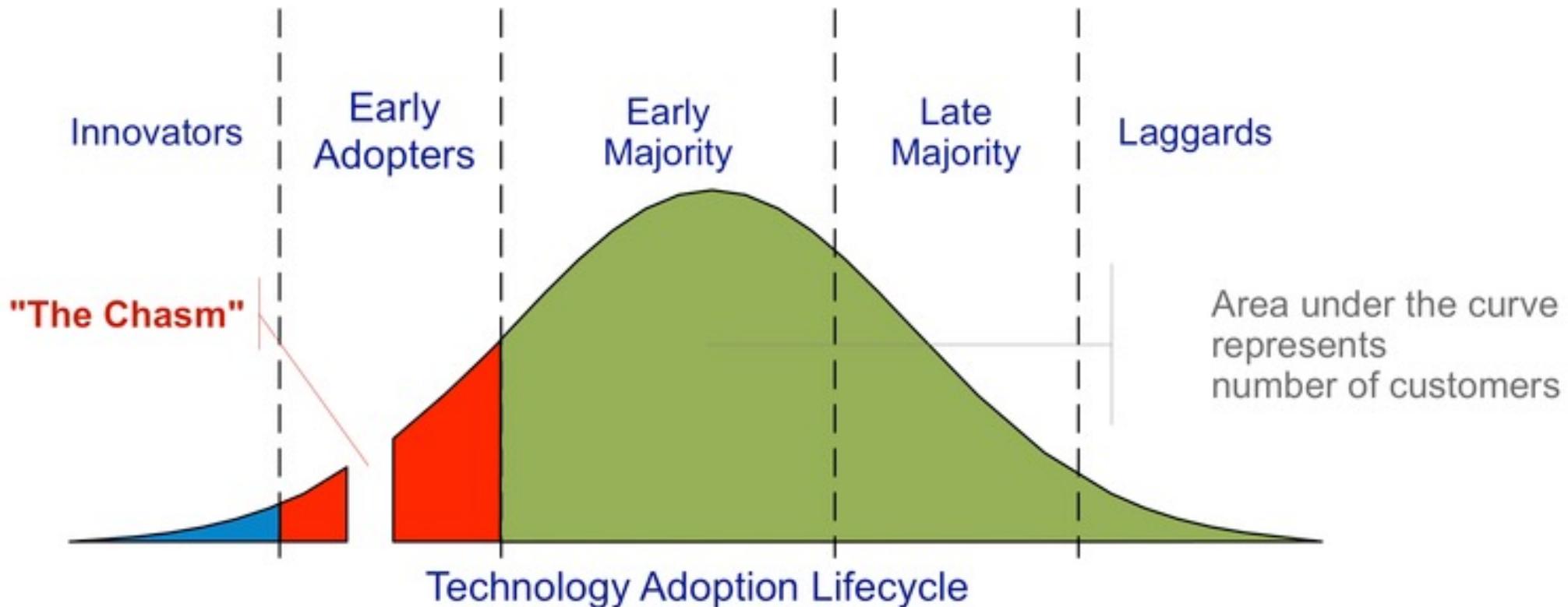
## RISC-V 自身做对了什么

- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口
- 设计优美简洁，支持了从教学、研究到工业界的无缝切换
- 左手成立RISC-V基金会，右手创办SiFive

# RISC-V 自身做对了什么

- 左手成立RISC-V基金会，右手创办SiFive

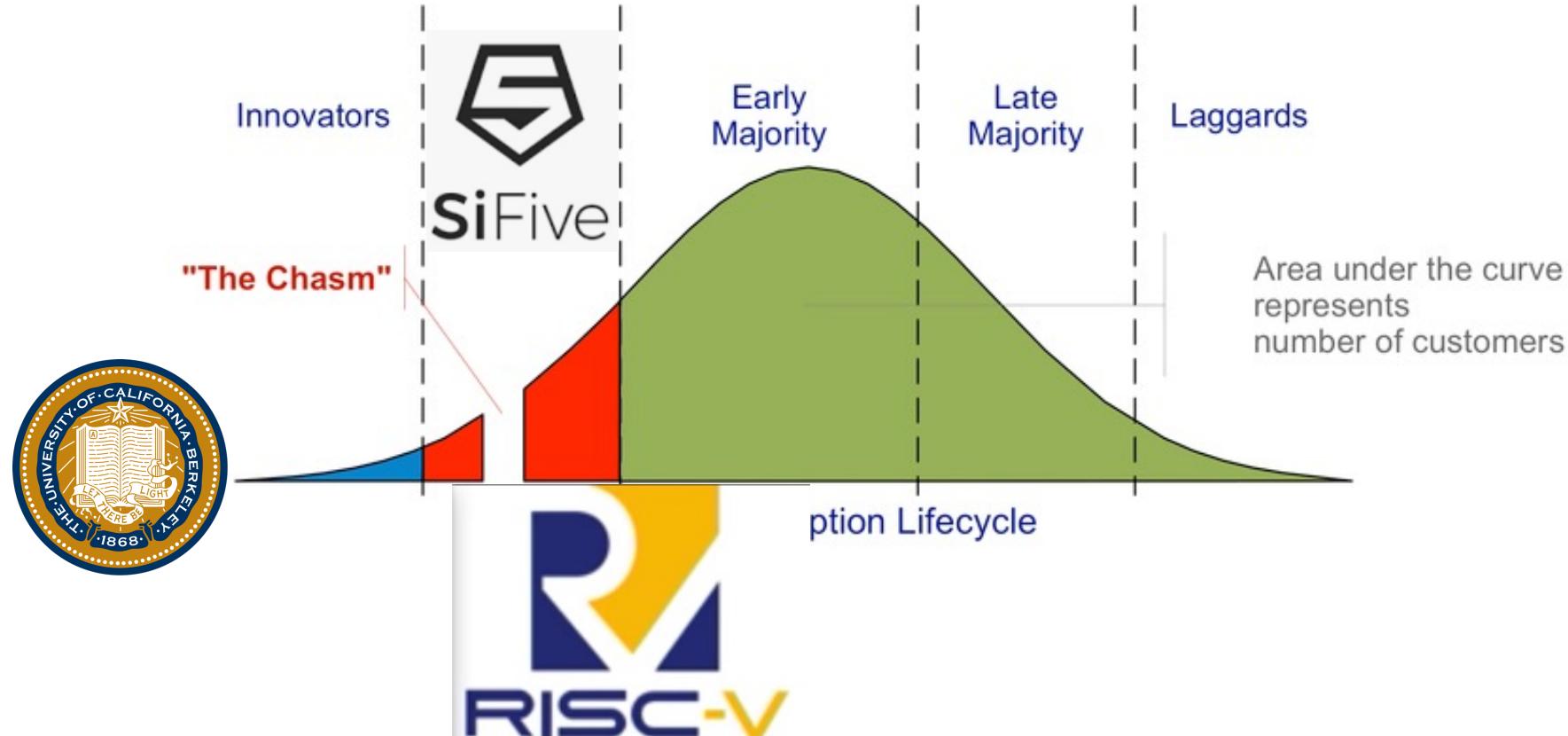
- ❖ 兼顾ISA中立和推动商业化



# RISC-V 自身做对了什么

- 左手成立RISC-V基金会，右手创办SiFive

- ❖ 兼顾ISA中立和推动商业化



# RISC-V 自身做对了什么

- 清晰的定位：指令集自由开放，作为硬件和软件之间“交谈”的接口
- 设计优美简洁，支持了从教学、研究到工业界的无缝切换
- 左手成立RISC-V基金会，右手创办SiFive
- 顺应了时代的潮流：DSA导致的设计方式的改变，引发对ISA的新需求
  - ❖ “**RISC-V 的成功是因为（出现了）新的商业模式**” —— Krste 教授

RISC-V将会2025年左右跻身三大指令集架构行列

- 随着摩尔定律放缓/终结，新的技术和商业模式开始出现：

**做新产品，先选择RISC-V指令集，再挑选供货商**

那么，为何是伯克利搞成了RISC-V，而不是中国的高校或企业？

# RISC-V将会2025年左右跻身三大指令集架构行列

- 随着摩尔定律放缓/终结，新的技术和商业模式开始出现：

例如AI等新的业务需求的出现

**做新产品，先选择RISC-V指令集，再挑选供货商**

- 软件系统的规模内在的复杂度在十倍十倍地提高，这导致

开发者的稀缺，使得  
招募足够的开发者  
另起炉灶变得不可能

使用（和回馈）开源成为竞争博弈中唯一的致胜选择，从而

开源软件已经成为高度垄断的全人类的技术公共品，并且

最终会促进开源自由指令集规范的出现并进入公共领域

即使不是RISC-V，也会有  
别的开源自由指令集出现

# 拥抱开源软件

- 成功的ISA架构在开源软件领域都有着巨大的投入
  - ❖ Intel、Arm 有着长期巨大的投入，投入不够一定会被打败
  - ❖ 就像是武林高手对掌拼内力，谁先撤力谁出大问题

# 拥抱开源软件

- 成功的ISA架构在开源软件领域都有着巨大的投入
  - ❖ Intel、Arm 有着长期巨大的投入，投入不够一定会被打败
- RISC-V 做对了两件事让其成为未来的主流
  - ❖ 早期的团队研发实力和伯克利的领袖光环，实现了基本工具链支持
  - ❖ 在2017年之后顺应产业界的需求从芯片创新转向以软件为中心

RISC-V 正确的转向 (接下来灯光给到软件和操作系统社区 ☺ )



## Changing Priorities



<u>2010</u>	<u>2020</u>
1. Be simple, efficient, extensible	1. Run all software
2. Revisit legacy design decisions	2. Be feature complete ➤ see #1
3. Have basic software  <i>(computer-architecture- driven project)</i>	3. Be stable ➤ see #1
	4. Support innovation ➤ conflicts with #1,#2,#3?  <i>(software-driven project)</i>

# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. 操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难？
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. **为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？**
8. TARSIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

# 因为国外也没做， 国内没得抄（不是）

- 在RISC-V这个新架构的细分赛道上，起跑线基本上一样的
- 只要投入足够多的时间，足够强的工程师，足够不折腾的管理
- 国内团队在RISC-V细分领域领先的方面：
  - AOSP for RISC-V 的移植和适配（阿里巴巴平头哥、中科院软件所）
  - OpenJDK RISC-V （华为、阿里云、中科院软件所）
  - Google V8 引擎的 RISC-V 后端代码维护（中科院软件所）
  - LibreOffice 在 RISC-V 上的移植和维护（中科院软件所）
  - QEMU中多项RISC-V架构的支持（风河中国、平头哥、中科院软件所）
  - gem5 的 RISC-V Vector 扩展支持（中科院软件所）
  - 【请将您的贡献追加在这里】

# 本次会议交流的内容和形式

## 内容简介

1. 演讲人的自我介绍（强调自己是门外汉并且并不是博士）
2. 芯片和软件技术发展的几个观测判断（也就是假设前提）
3. 操作系统（尤其是Linux发行版）的基本的要素
4. 为什么会有“国内操作系统领域”这个奇怪的说法
5. 为什么软件的验收和市场筛选怎么难？
  1. （这个问题很深，我也不确定自己是不是把握住了）
6. RISC-V 是什么，为什么这么火
7. 为什么说RISC-V给国内的操作系统圈子带来了机遇和挑战？
8. TARTIER观测计划介绍，以及参与进入开源社区的几种方式

## 交流形式

- 请务必把心中的疑问提出来，交流讨论。我们有1个小时的时间，甚至还可以拖
  - 今天的演讲者只是“门口的野蛮人”，没有顾忌。不代表任何群体。提供一个新颖的视角

# 只要你有兴趣参与到操作系统开源社区

- 在社区论坛或者聊天系统中回答其他用户的问题
- 代码提交、修复缺陷
- 撰写补充文档
- 制作教程，视频或技术文章
- 进行测试验证和bug分类
- 翻译，中文、英语、俄语、日语、韩语
- 组织线下或线上的技术聚会
- 作为开源社区运营（实习生）经理
- 作为开源社区媒体运营，撰写公众号文章等

# 只要你有兴趣参与到操作系统开源社区

- 想去哪个就直接参与进去， 给社区邮件列表或者运营者发邮件
  - 如果英语好， 或者希望练好英语， 直接进 Debian、Arch、Gentoo
  - 如果希望先在中文环境， openEuler、龙蜥、Fedora、等
- 通过PLCT实验室和TARSIER团队的实习生计划
  - <https://github.com/lazyparser/weloveinterns/blob/master/open-internships.md>

**非常感谢大家在周末参加！**

Ask Me Anything

任何问题都欢迎提出来交流讨论

# RISC-V 给国内操作系统领域 带来的机遇和挑战

汇报人： 吴伟

PLCT实验室、TARSIER团队

[wuwei2016@iscas.ac.cn](mailto:wuwei2016@iscas.ac.cn) | WeChat fangzhang1024 | GitHub/B站 lazyparser