

# 创新.奋进

LoongArch架构与 openEuler 社区共创繁荣生态

王洪虎  
龙芯中科系统研发部操作系统研发总监

# 目录

## 1 初心使命

- 龙芯发展历程
- 龙芯3大系列CPU
- 龙芯桌面服务器处理器
- 时代在召唤

## 2 贡献模式

- 多样化架构支持
- 完整的LoongArch技术体系
- 三大技术领域优势
- 代码贡献

## 3 建设成果

- LoongArch版本历程
- 社区支持
- 社区LoongArch软件生态

## 4 未来展望

# 1. 初心使命

发展计算机事业，支撑产业发展，推进世界IT产业的技术创新

# 龙芯的发展历程



# 龙芯CPU三大产品系列定位

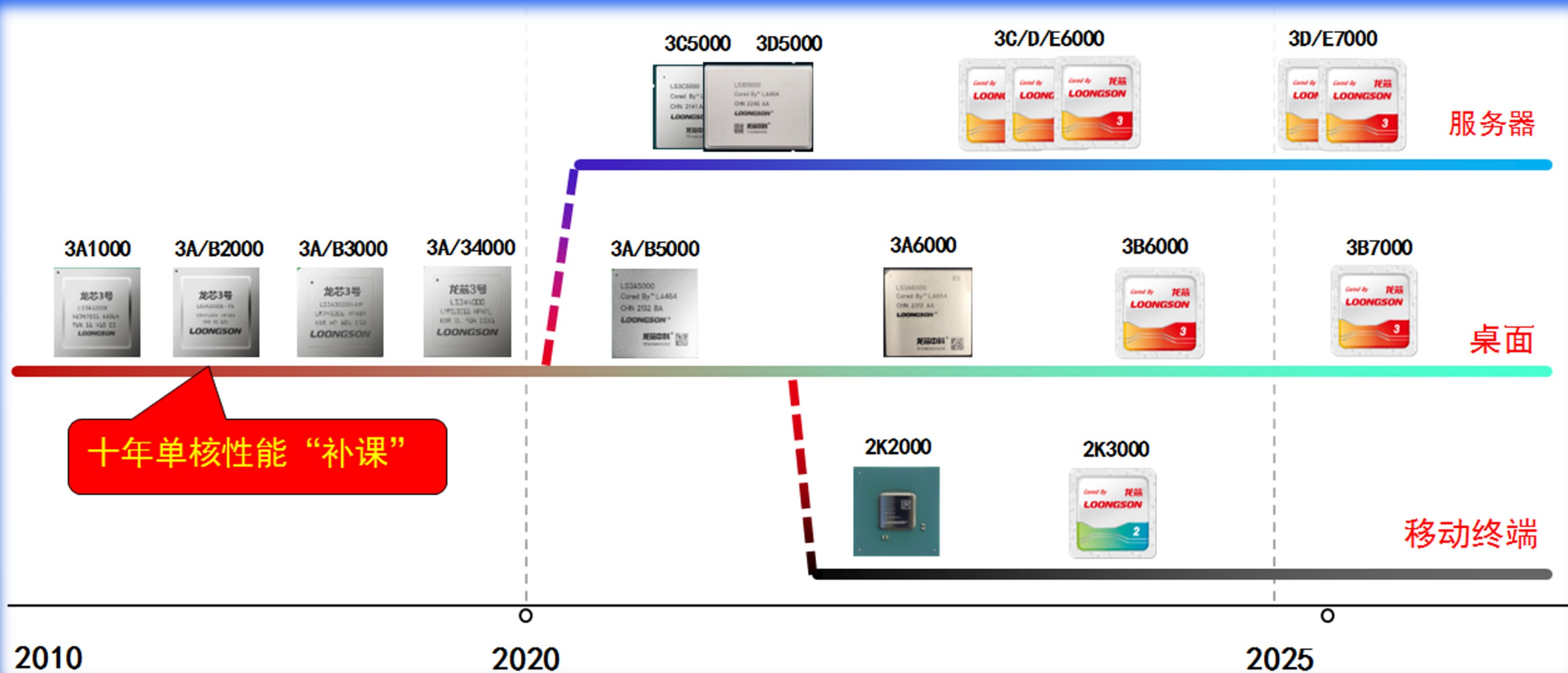
<p><b>龙芯3号 CPU系列</b></p> <p>面向桌面和服务端应用</p>	<div>LS3A/3B5000</div> <div>  <p>2. 5GHz 4×LA464</p> </div> <div>LS3C5000</div> <div>  <p>2. 2GHz 16×LA464</p> </div> <div>LS3D5000</div> <div>  <p>2. 2GHz 32×LA464</p> </div> <div>LS3A6000</div> <div>  <p>2. 5GHz 4×LA664</p> </div>	<div>LS3C6000</div> <div>  </div> <div>LS3D6000</div> <div>  </div> <div>LS3E6000</div> <div>  </div>
<p><b>龙芯2号 SOC系列</b></p> <p>面向工控和终端应用</p>	<div>LS2K0500</div> <div>  <p>500MHz 1×LA264</p> </div> <div>LS2K1000LA</div> <div>  <p>1. 0GHz 2×LA264</p> </div> <div>LS2K1500</div> <div>  <p>1. 0GHz 2×LA264</p> </div> <div>LS2K2000</div> <div>  <p>1. 4GHz 2×LA364</p> </div> <div>LS2P0500</div> <div>  <p>打印机专用芯片</p> </div>	<div>LS2K0300</div> <div>  </div> <div>LS2K3000</div> <div>  </div> <div>LS2P0300</div> <div>  </div>
<p><b>龙芯1号 MCU系列</b></p> <p>面向嵌入式专门应用</p>	<div>LS1C102</div> <div>  <p>32MHz LA132</p> </div> <div>LS1C103</div> <div>  <p>32MHz LA132</p> </div> <div>LS1D0100</div> <div>  <p>8MHz LA132</p> </div>	<div>LS1C0203</div> <div>  </div> <div>  </div> <div>  </div>

2021

2023

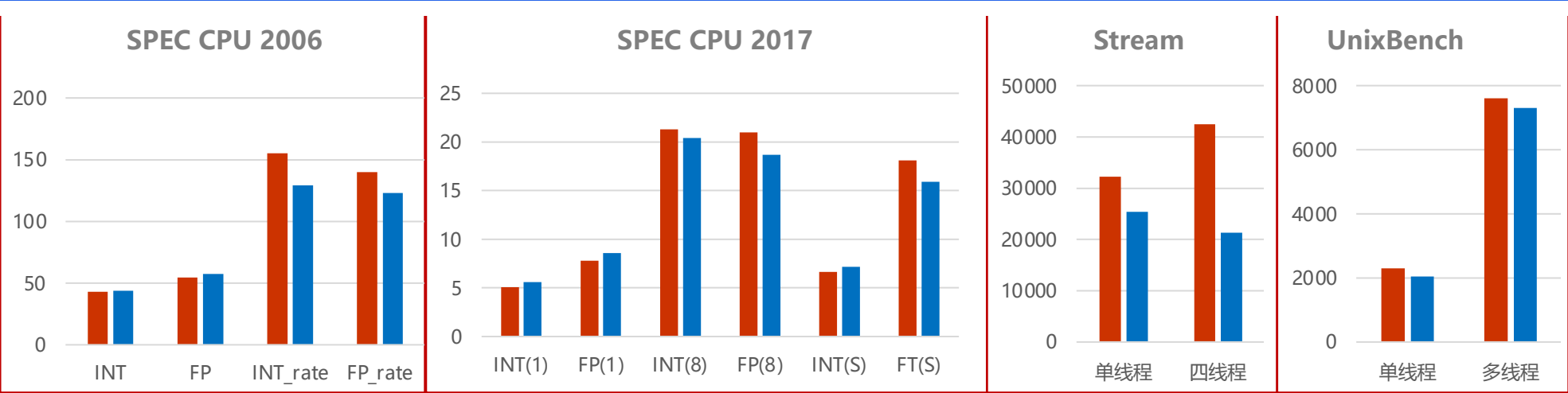
未来

# 龙芯桌面/服务器CPU系列



# 性能达到酷睿10代四核CPU水平

- 2.5GHz龙芯3A6000（效率高） vs. 3.6GHz i3-10100（频率高）
- 走出一条基于成熟工艺、通过设计优化提升性能的道路
- 相同工艺条件下，性能与Intel、AMD相当，下一步争取使用成熟工艺达到Intel、AMD先进工艺CPU的性能



3A6000 i3-10100

CPU 型号	SPEC CPU 2006				SPEC CPU 2017						Stream		UnixBench	
	INT	FP	INT_rate	FP_rate	INT_rate1	FP_rate1	INT_rate8	FP_rate8	INT_speed	FP_speed	单线程 (MB/s)	四线程 (MB/s)	单线程	多线程
3A6000	43.1	54.6	155	140	5.05	7.78	21.3	21.0	6.66	18.1	32211	42468	2303	7608
i3-10100	43.6	57.4	129	123	5.57	8.56	20.4	18.7	7.17	15.9	25409	21336	2049	7302

# 助力OpenEuler社区发展

2021年11月，龙芯加入欧拉开源社区，2022年6月，龙芯中科成为欧拉开源社区第二届理事会成员单位



2021年11月，应 openEuler 社区邀请，龙芯签署CLA（贡献者许可协议），正式加入欧拉开源社区。



2022年6月，openEuler 社区第二届理事会决议，龙芯中科技术股份有限公司成为欧拉开源社区第二届理事会成员单位。

openEuler社区聚集中国基础软件方向的核心力量，向着国际性有重要影响力的软件社区目标迈进，为国际开源软件和IT产业发展贡献中国力量



## 2. 贡献模式

多样化的指令集架构，完整的开源基础软件技术体系，三大优势技术领域团队助力欧拉社区发展

# LoongArch: openEuler 社区的多样化架构支持

LoongArch是龙芯推出的开源世界顶层指令架构



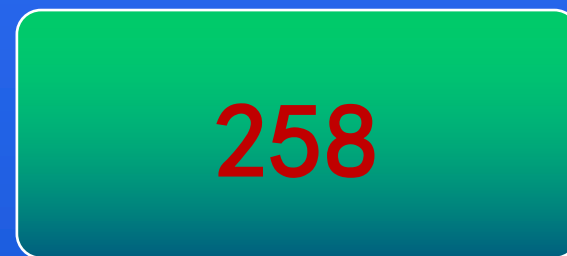
X86/商业指令集



ARM/商业指令集



RISC-V/开源指令集



LoongArch

- 如同国际电信网络需要对国家地区进行编号，开源软件世界对指令架构也进行身份编号。
- 经国际开源软件界GNU组织分配，LoongArch架构获得了编号为258的专属编号，即ELF可执行文件的e\_machine编号，所有软件中都会嵌入对应的指令架构编号

# 完整的LoongArch架构开源基础软件技术体系支撑社区发展

与指令架构相关的上百个国际开源软件社区都已经实现对LoongArch架构的原生支持

社区	首次支持LA架构的版本	发布时间
Linux	5.19	2022年6月
GCC	12.1	2022年5月
Binutils	2.38	2022年2月
Glibc	2.36	2022年8月
QEMU	7.1	2022年8月
LLVM	16.0	2023年3月
Golang	1.19	2022年8月
Rust	1.71	2023年7月
.Net	7.0	2022年4月
V8	9.5	2021年8月
FFmpeg	5.0	2022年1月

国际开源社区首次支持Loongarch版本时间

开源软件基石Linux内核：持续支持龙芯全系列CPU和桥片

开源世界两大支柱性编译器：GCC/LLVM支持LoongArch全量指令集和特性

新兴与传统编程语言：Rust、Golang、Pascal等全面支持LoongArch

主流应用开发框架：Nodejs、.Net社区等支持龙芯

视频图形图像领域性能库：实现各向量位宽的汇编优化

# 发挥三大技术领域优势，助力欧拉社区发展

龙芯中科在这三类核心技术领域持续投入，高效建设起完整的LoongArch基础软件生态，设置有专业的技术团队参与开源社区建设

性能  
优化

人工智能、图形、图像、视频编解码、加解密等领域性能库

FFmpeg

libyuv

openssl

libvpx

OpenBLAS

pixman

SDL

DPDK

编译  
系统

编译器、编程语言、虚拟机运行环境、二进制翻译系统

Rust

Golang

Javascript

Pascal

GCC

Binutils

LLVM

Python

系统  
架构

操作系统内核、各类驱动、分析调试工具、基础支持库

ebpf

kdump

ftrace

ltrace

UEFI/ACPI

Linux  
kernel

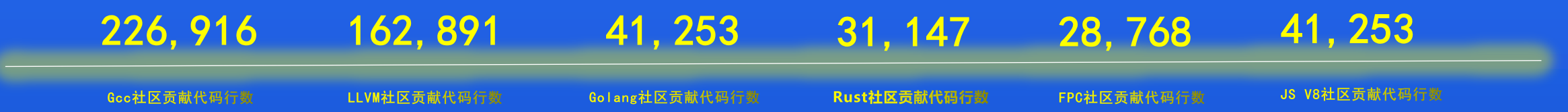
QEMU

Glibc

- 开源软件种类数以万计，开源操作系统发行版所包含的软件包数量达到数万个
- 但从指令集生态建设的视角看开源软件，庞大开源技术体系依靠三类核心技术、百种基础软件支撑
- 核心是系统架构、编译系统、性能优化三类核心技术，所涉及的开源软件项目数量大约是百种

# 龙芯中科是向编译系统社区贡献量最大的国内厂商

累计向近200个开源社区贡献超百万行的代码，在社区的国际贡献排名屡居前五，大量龙芯员工担任开源社区Maintainer，并**直接参与到 openEuler 社区各SIG组的工作**



# 3. 建设成果

龙芯最新服务器产品支持，稳定的版本迭代，积极投入欧拉社区的建设

# 全方位参与欧拉社区多样性算力架构建设

成立sig-LoongArch组，推动社区LoongArch版本研发；参加社区sig-QA组 QA活动，完成LoongArch版本的测试与评审发布

参加社区基础设施建设等，协助社区解决构建系统接入等问题

sig-LoongArch

The LoongArch SIG provides a place for technical discussions and sharing about firmware, toolchains, kernel, basic libraries, JAR, and other software on LoongArch platform.

讨论话题

邮件列表

sig会议

核心成员

loongarch64

ecs-obsworker-201

ecs-obsworker-202

ecs-obsworker-203

ecs-obsworker-204

ecs-obsworker-209

localhost.localdomain

loongarch64-158

loongarch64-27

loongarch64-85

obs-worker-001

obs-worker-002

loongarch64-007

loongarch64-008

obs-worker-009

obs-worker-010

版本进展通报

社区优秀贡献者评选

参与社区sig-QA评优

# openEuler 22.03 LTS LoongArch版本历程

已完成4个beta版本、1个22.03 preview预览版本、1个22.03 LTS正式版本的研发、发布，当前正准备OpenEuler24.03 LTS版本研发





# 鼎力支持、保障社区版本研发

200+ Core      6000+ TC      500+ Issue

## 构建基础设施支持

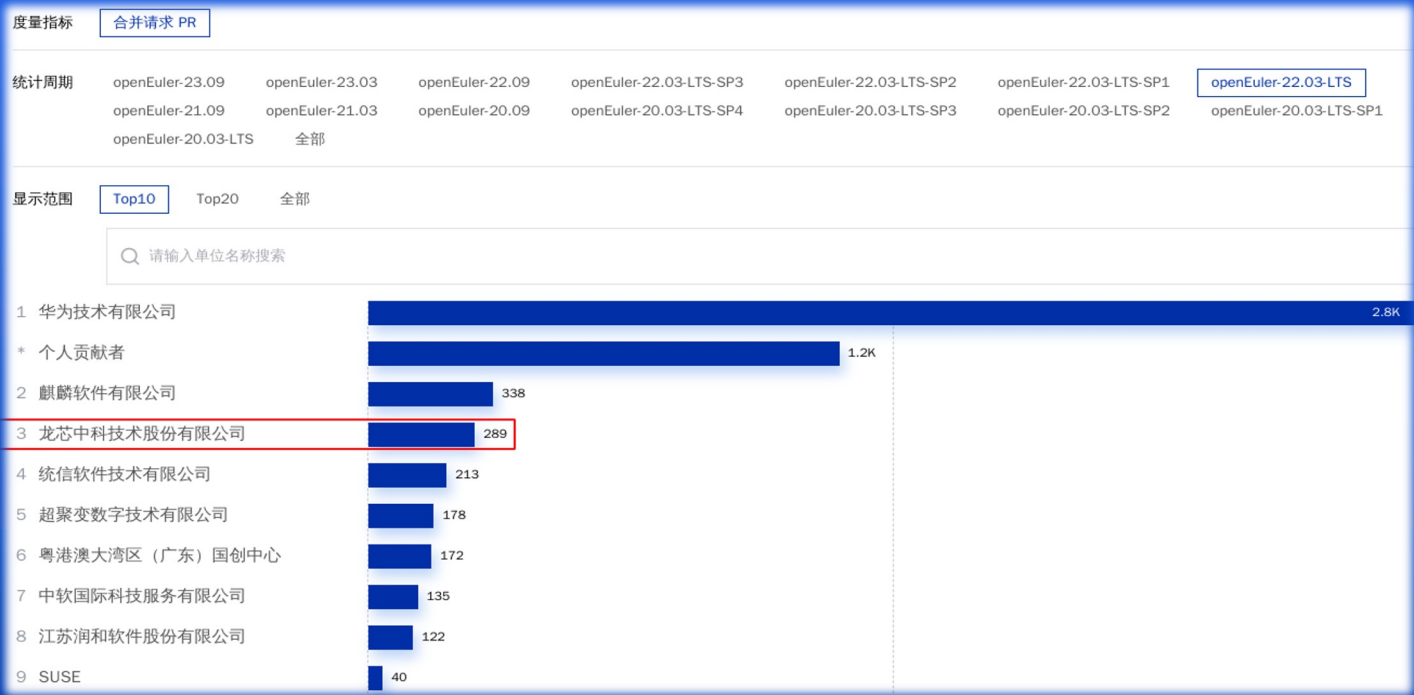
部署构建服务器，承担社区构建、测试服务，7×24小时响应

## LoongArch版本测试支持

社区LoongArch版本系统测试用例

## 社区LoongArch版本QA

内核、KVM虚拟机、工具链、RPM系统集成等方面

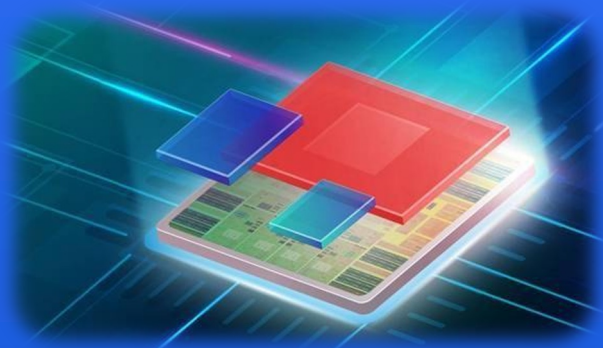


# LoongArch版本生态：原生支持Linux全部主流应用开发环境



## 4. 展望未来

# 展望未来



**龙芯中科**  
LOONGSON TECHNOLOGY



OpenEuler

持续投入openEuler社区建设

持续支持社区多样化算力架构

为把 openEuler 社区建设成有国际影响力的操作系统社区

贡献我们的力量

# THANKS