



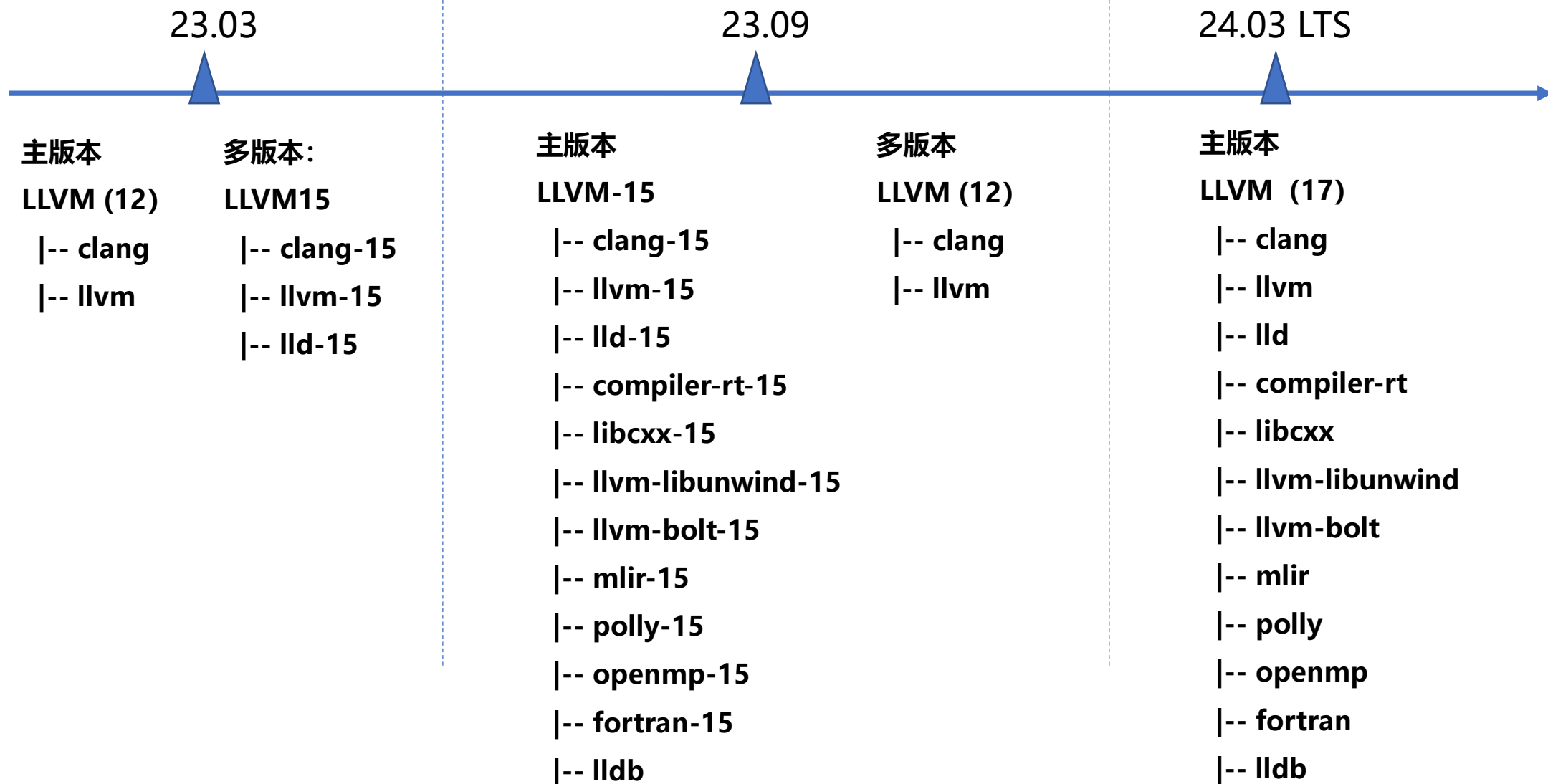
# LLVM for openEuler23年工作汇报及下一步工作讨论

华为

赵川峰

1. 23年工作进展
2. 24年工作计划讨论
  - LLVM平行宇宙计划
  - 性能提升
  - 原生开发支持

# 版本升级及多版本



# LLVM平行宇宙计划

## • 进展：LLVM平行宇宙计划当前进展

架构	类别	软件包个数	初始失败个数	剩余失败个数
Aarch64	全量OS	4307	439	66
	EPOL	1107	56	28
x86_64	全量OS	4305	820	228
	EPOL	1107	137	89
riscv64	全量OS	4305	459	84
	EPOL	1107	54	25

已修复问题  
错误类型分析

错误类型	占比	修改方式
环境变量设置问题	13%	修改spec文件
Spec脚本写死GCC	20%	修改spec文件
Makefile等构建脚本写死GCC	28%	修改构建脚本
源码编写不符合语言规范	16%	修改源代码
LLVM报错机制严格	12%	修改源代码&压制错误
LLVM不兼容GCC的选项	8%	编译器增加选项支持
LLVM dwarf格式不兼容	2%	修改编译器

未修复问题  
错误类型分析

错误类型	占比	修改方式
环境变量设置问题	11%	修改spec文件
Spec脚本写死GCC	17%	修改spec文件
Makefile等构建脚本写死GCC	10%	修改构建脚本
源码编写不符合语言规范	8%	修改源代码
LLVM报错机制严格	12%	修改源代码&压制错误
LLVM不兼容GCC的选项	2%	编译器增加选项支持
Gfortran缺失	12%	提供flang编译器
测试用例失败/待分析	12%	分析失败用例

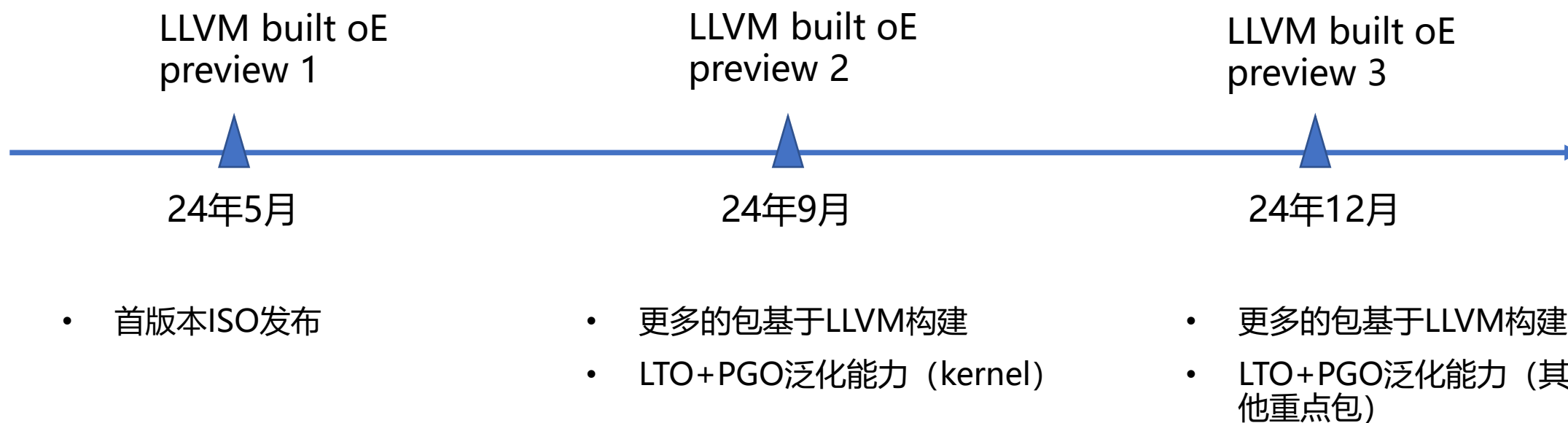
<https://docs.qq.com/sheet/DTGlnVUFESUVXWEFE?tab=BB08J2>

总体看来，编译器本身问题占比小，绝大部分修改环境变量和源代码

1. 23年工作进展
2. 24年工作计划讨论
  - LLVM平行宇宙计划
  - 性能提升
  - 原生开发支持

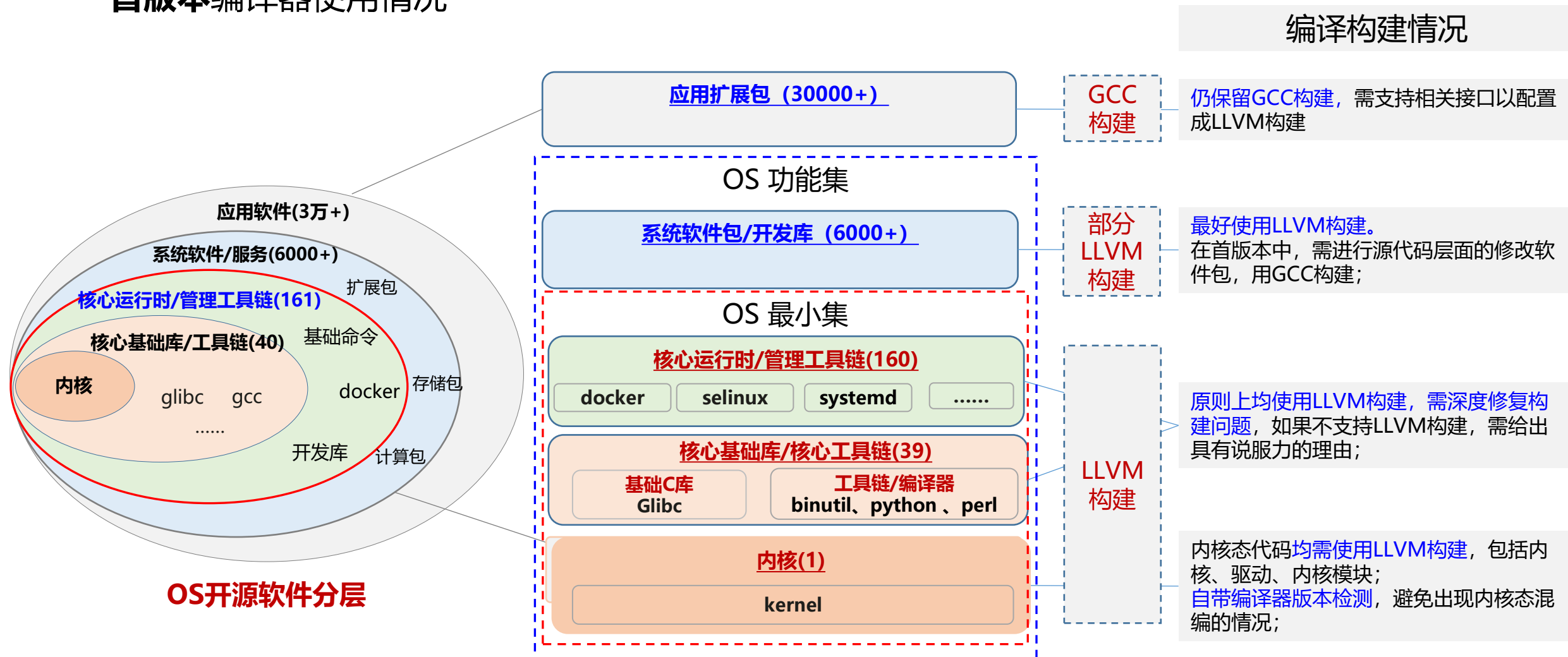
# LLVM平行宇宙计划（建议）

- 基于24.03 LTS版本持续构建。基于长期维护版本可以提供功能、兼容性、性能的稳定对比对象；
- 申请进入openEuler preview仓库（待向社区申请同意）。



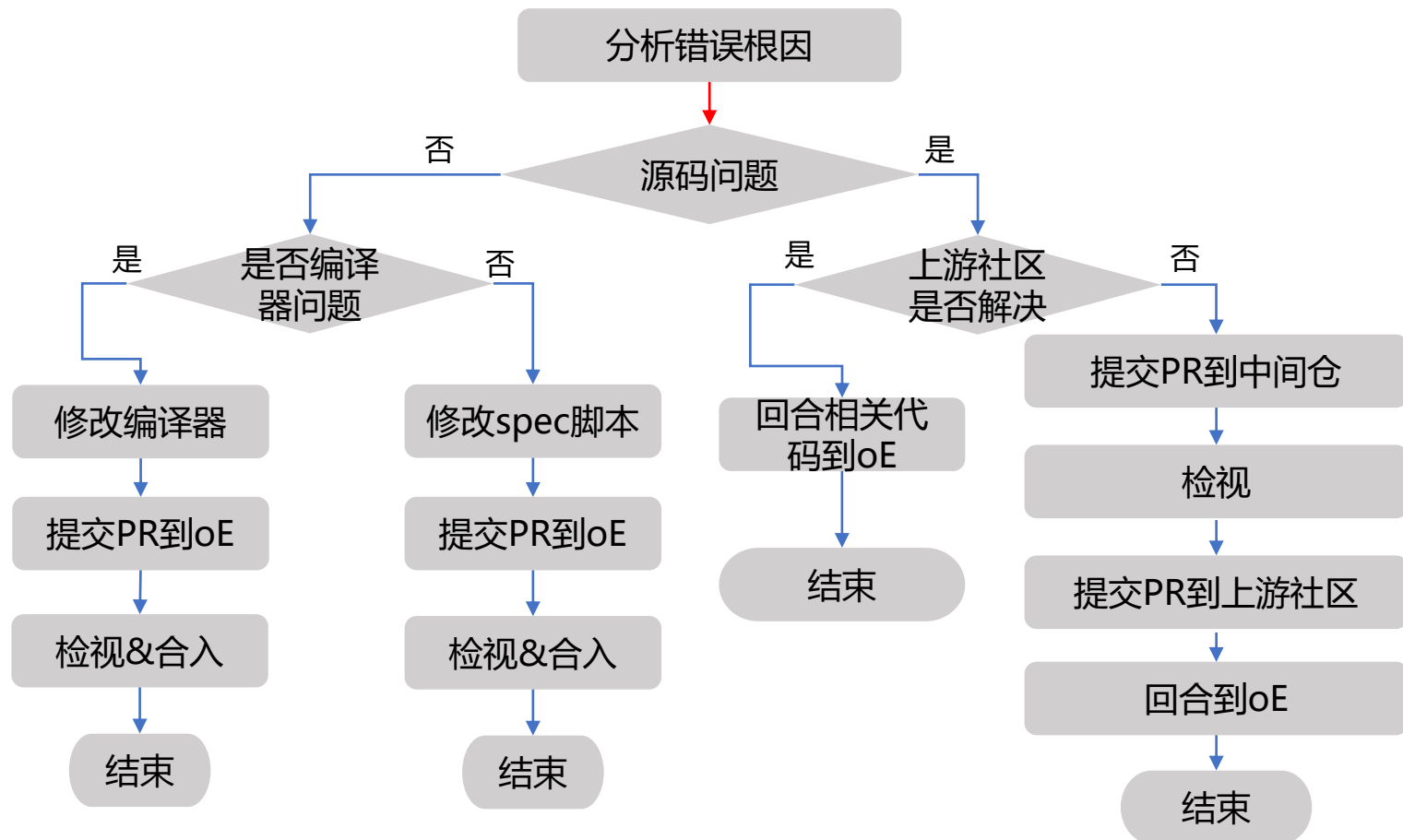
# LLVM平行宇宙计划

## 首版本编译器使用情况



# LLVM平行宇宙计划

## 问题修复流程（建议）



**路径1：** 编译器问题，提交到oE上的LLVM编译器。

**路径2：** 仅修改spec脚本，提交到openEuler社区

**路径3：** 源代码问题，上游社区已解决，回合patch到oE；

**路径4：** 源码问题，上游社区未解决，中间仓检视后提交到上游；



# OS最小集软件包修改情况

基于23.09分支切换LLVM后，最小OS尚有如下软件包构建失败：

包名	状态	备注
<a href="#">audit</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">grubby</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">iputils</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">kernel</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">openssh</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">systemd</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">cups</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">cyrus-sasl</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">glibc</a>	failed	
<a href="#">gnutls</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">grub2</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">gtk</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">libcap</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">libjpeg-turbo</a>	failed	
<a href="#">libpwquality</a>	failed	
<a href="#">libtool</a>	failed	

包名	状态	备注
<a href="#">lzo</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">nss</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">opensc</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">openssl</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">pciutils</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">pigz</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">pixman</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">python3</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">sed</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">systemtap</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">multipath-tools</a>	failed	
<a href="#">icu</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">nfs-utils</a>	failed	其他分支修改过同样问题
<a href="#">gcc</a>	failed	
<a href="#">unzip</a>	failed	10+年未维护

# Glibc软件包

## Glibc软件包:

Linaro社区在做一些工作, 目前基于LLVM 15 + glibc 2.37,  
构建通过, 尚有一些测试用例失败:

架构	GCC失败	LLVM失败
X86_64	0	48
X86_32	0	236
aarch64	0	391
armhf		293

<https://www.linaro.org/blog/building-glibc-with-llvm-the-how-and-why/>

我们也基于如下版本实验, 获得相似结果。

LLVM 15 + glibc 2.34

LLVM 17 + glibc 2.38

Clang buildability of glibc will enable instrumentation and make some research convenient.

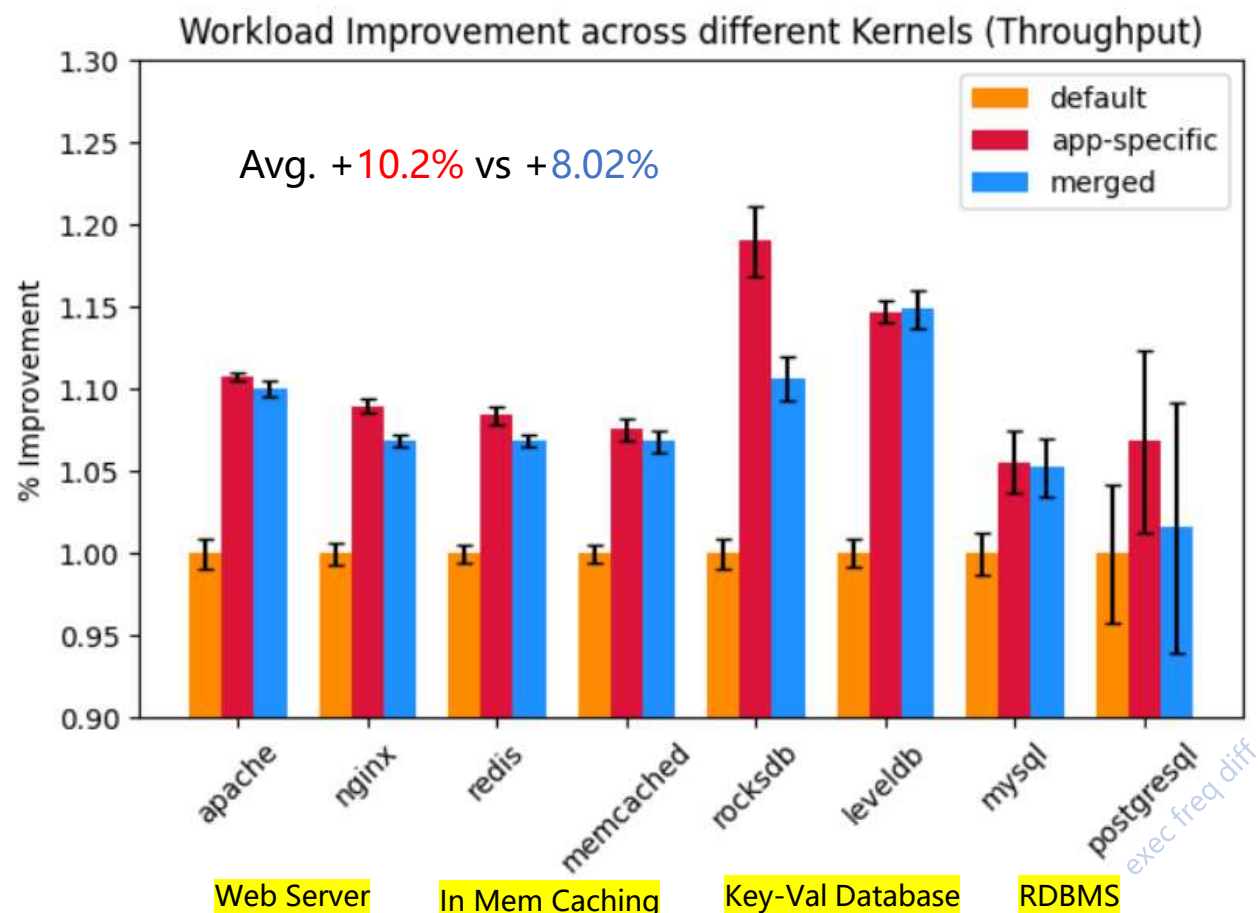
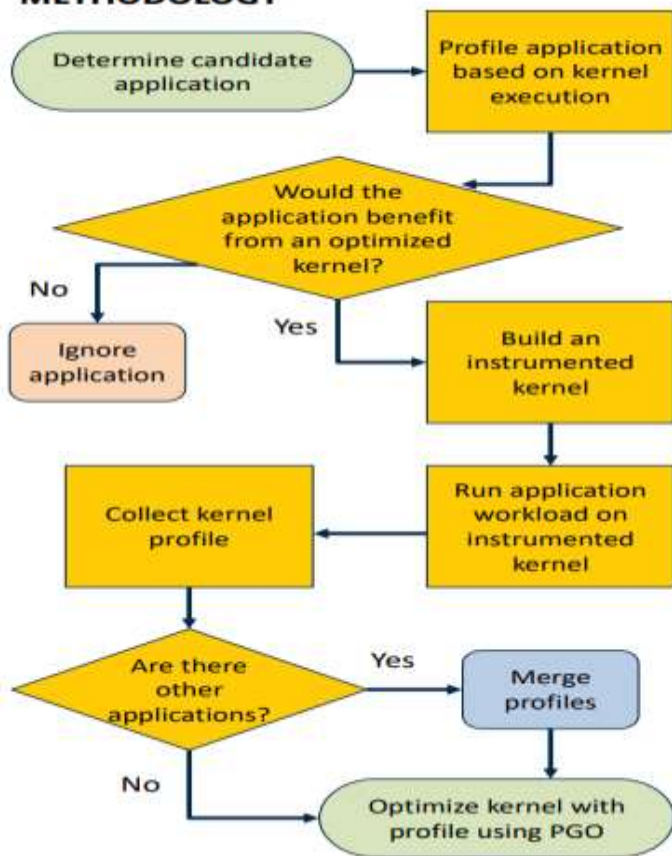
- [Debloating Software through Piece-Wise Compilation and Loading](#), USENIX Security Symposium, Baltimore, Maryland, August 2018: "Due to known fundamental limitations in compiling glibc using LLVM[1], we piece-wise compiled musl-libc—another popular and comprehensive flavor of the C library."
- [Hardware-Assisted Fine-Grained Control-Flow Integrity: Adding Lasers to Intel's CET/IBT](#), Linux Security Summit 2021: "GLIBC support on top of GRTE branch"

# 性能提升- PGO内核构建: One Profile Fits All

PLDI21/ACM OSR22 [基于数据中心应用的PGO内核优化](#)

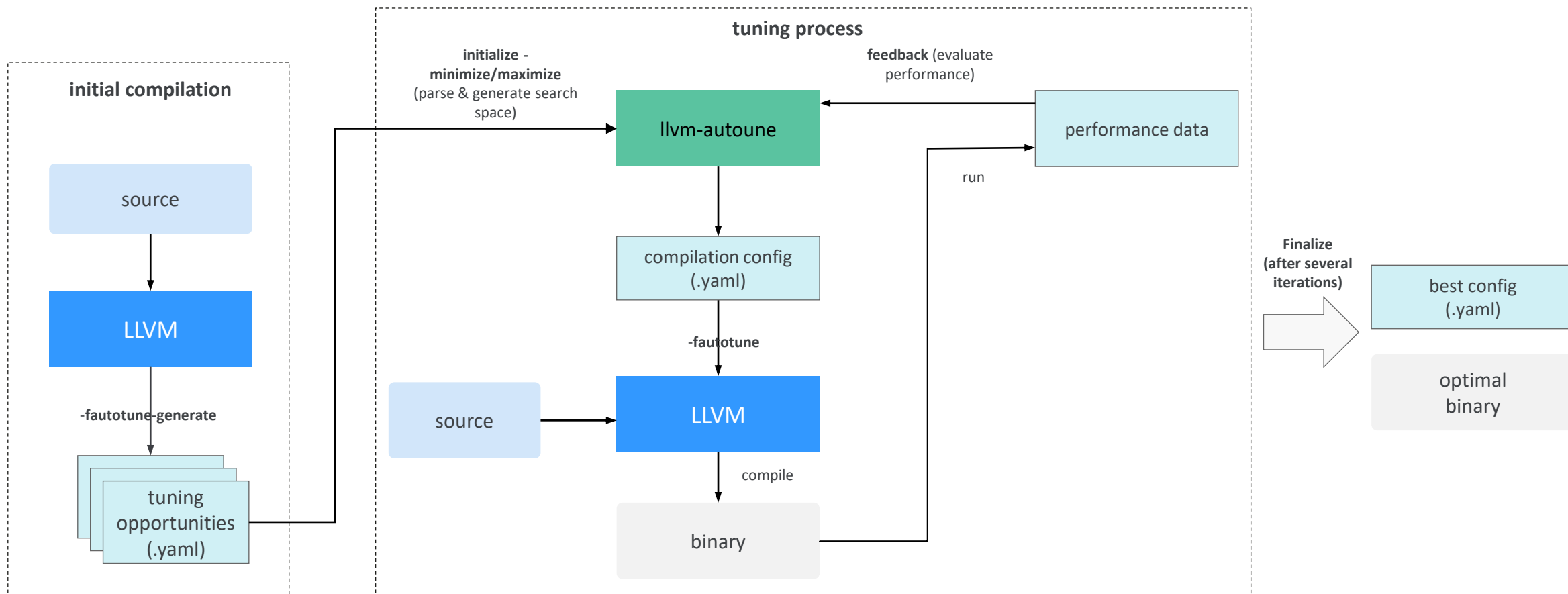
➤ Ubuntu 20.04 LTS, Linux 5.11, LLVM 13.0.0, i7, 执行的指令57%在内核

## METHODOLOGY

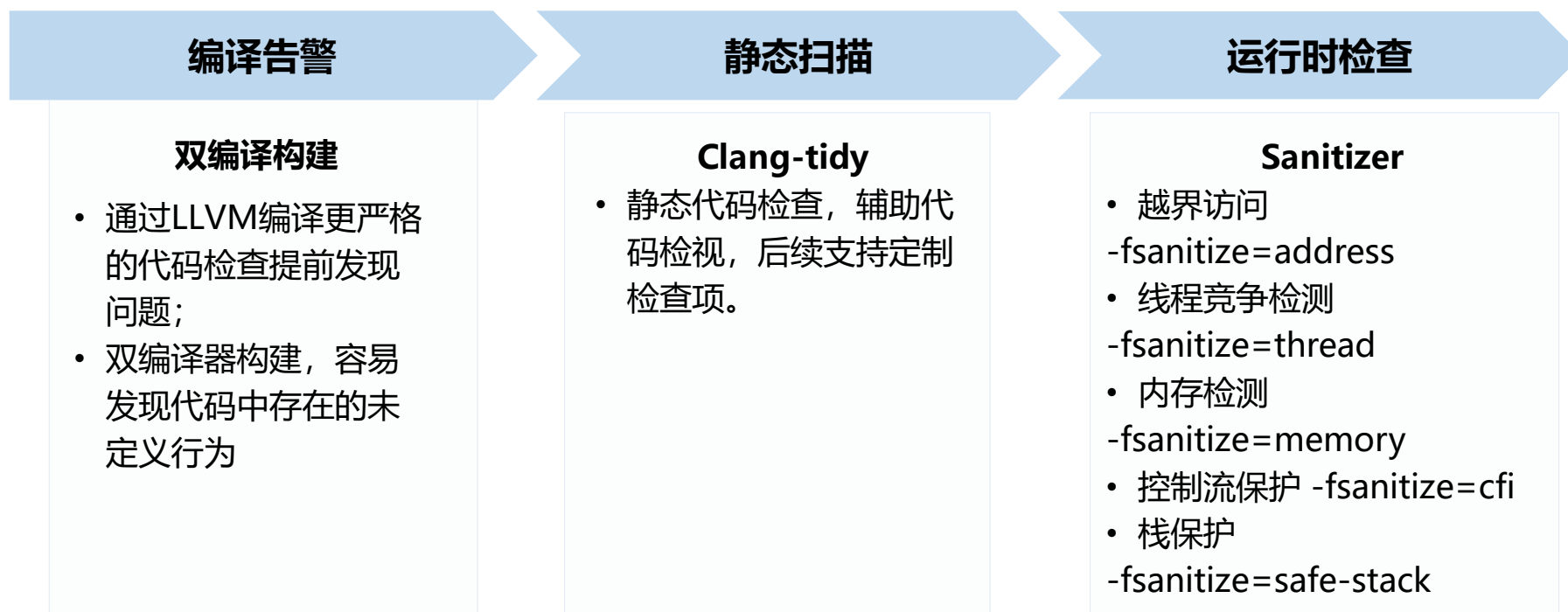


# 性能提升--Autotuner

- 1、传统编译器一般根据专家经验、理论算法来“静态”地做相关优化参数决策，比如inline与否、unroll次数等；
- 2、编译优化参数很多，相互影响，优化参数的调优空间巨大，无法穷举。



结合欧拉原生开发服务，使能“双编译器构建、clang-tidy、sanitizer”服务化。



集成到开发者服务



# Thank You.

---

Compiler SIG 专注于编译器领域技术交流探讨和分享，包括 GCC/LLVM/OpenJDK 以及其他的程序优化技术，聚集编译技术领域的学者、专家、学术等同行，共同推进编译相关技术的发展。



毕昇编译公众号



Compiler 交流群小助手