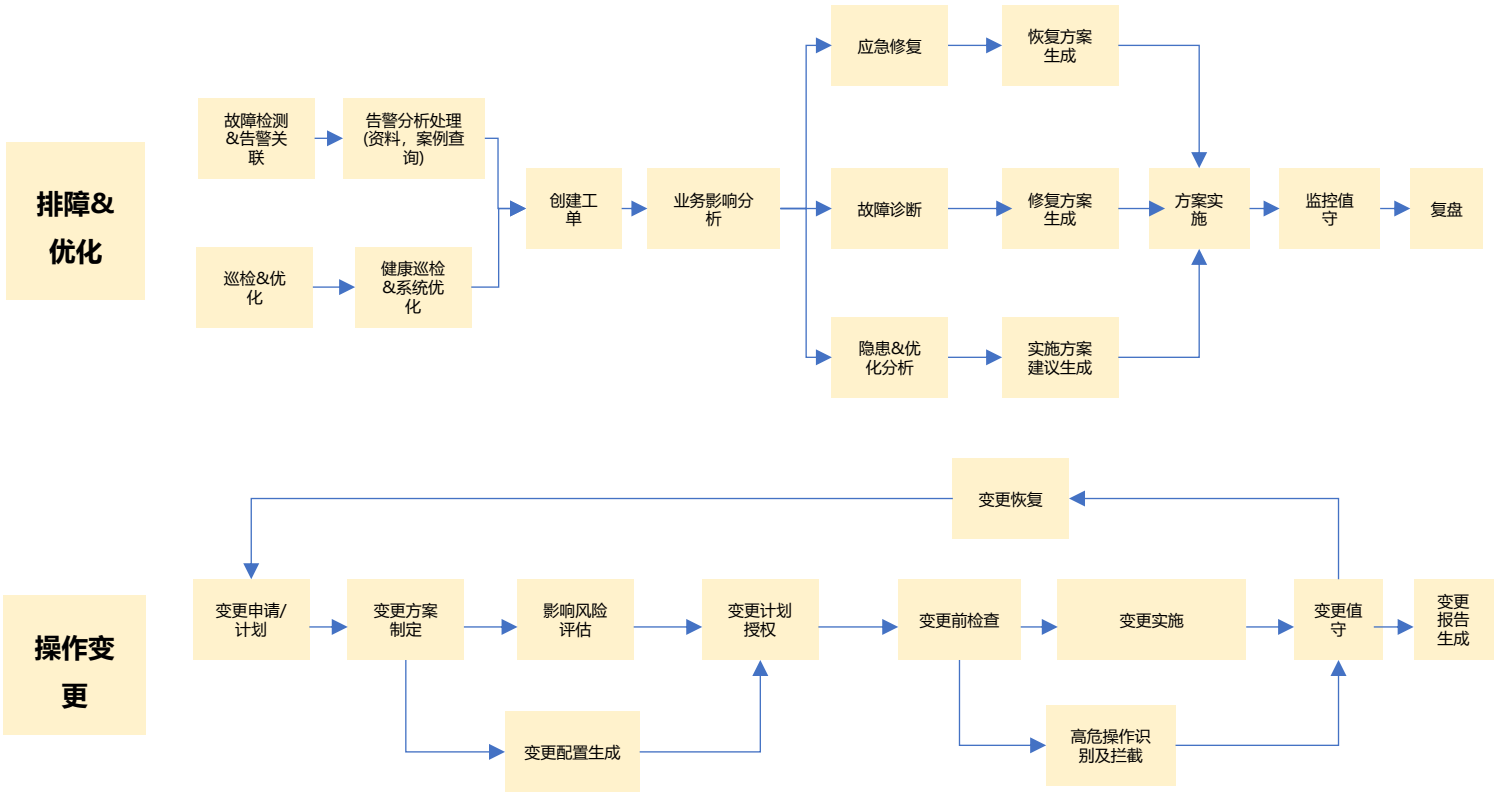


EulerCopilot-赋能开发者及管理员

- 何守成 华为高级工程师
- 张楠 华为高级工程师

操作系统开发及运维的关键挑战



日常咨询

- 通常一个运维人员:开发人员 > 1:100
- 小白咨询, 缺乏有效沟通及意图理解
- 网上检索资料知识多, 缺乏情景关联

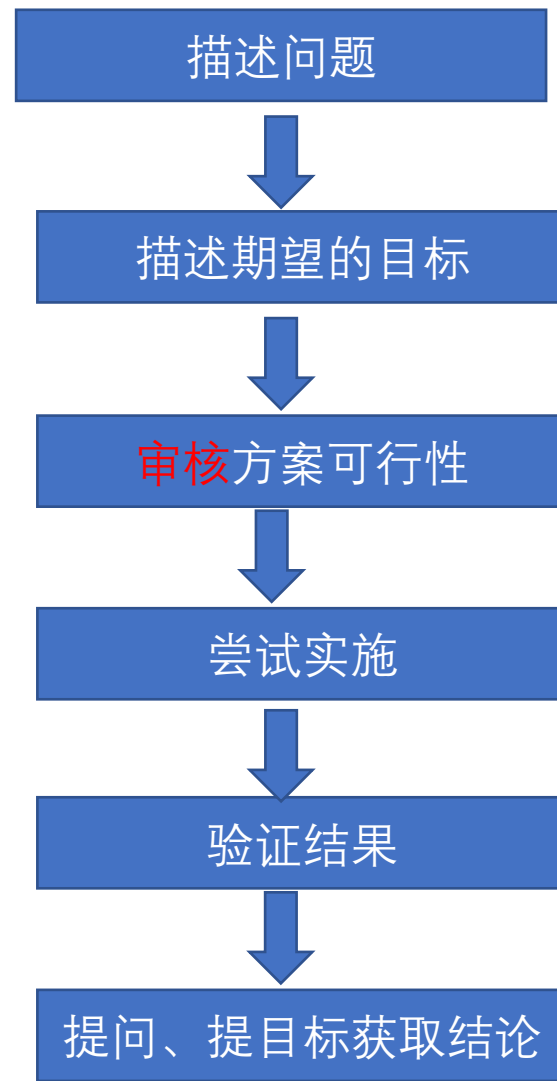
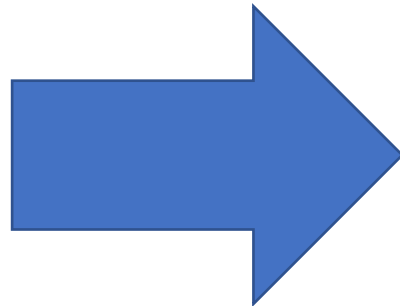
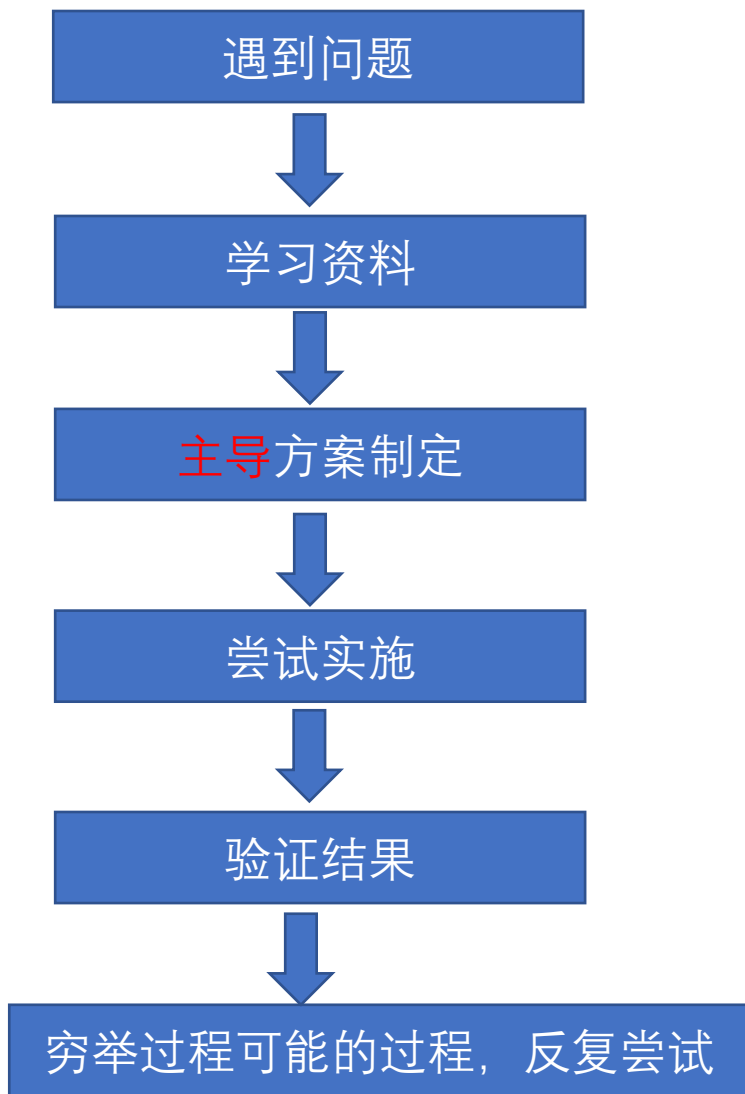
故障排查

- 一般问题处理需3天以上。
- 定界、定位需要较强的领域知识辅助
- 系统优化依赖专家经验, 需深厚的积累

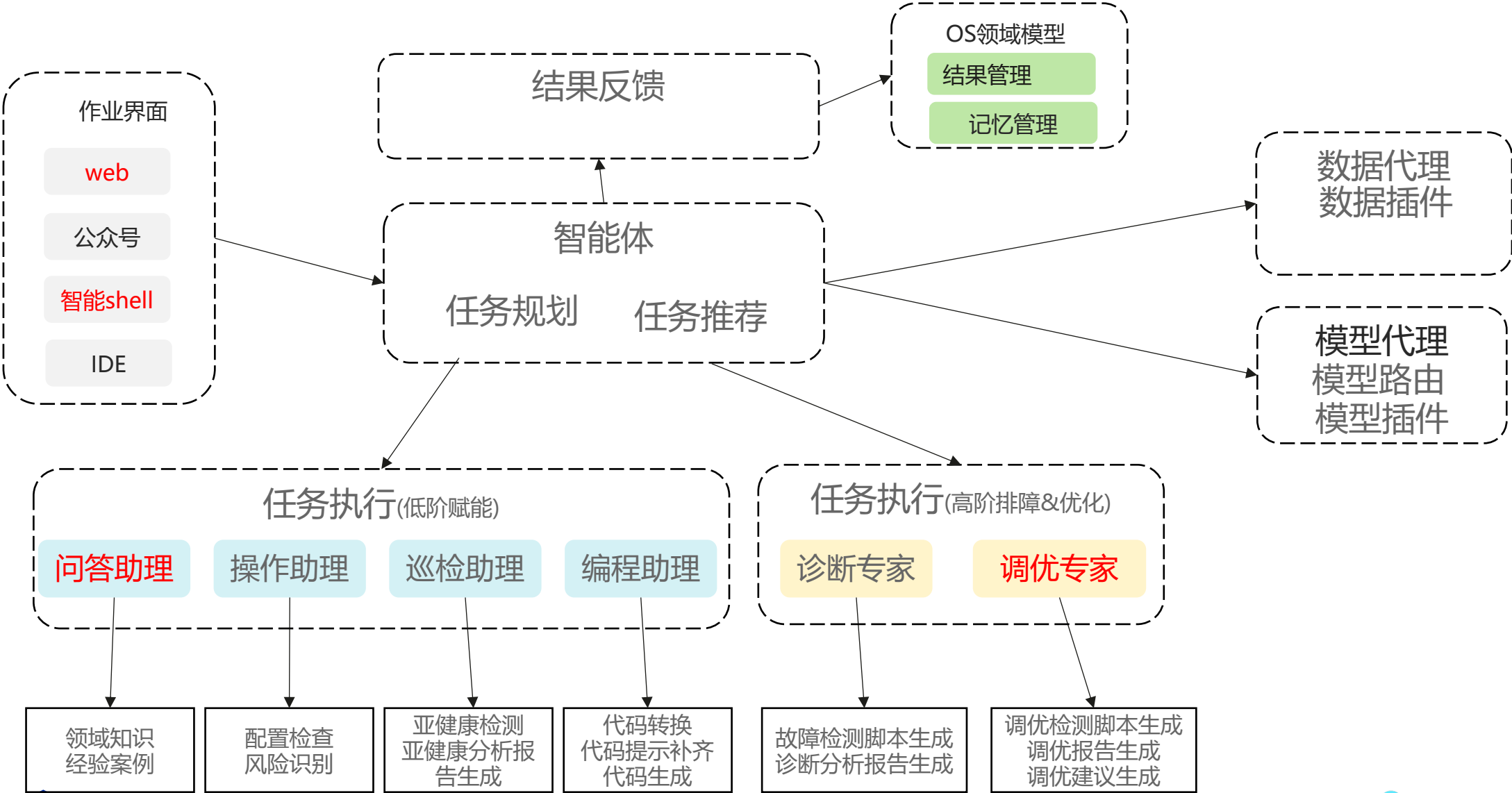
操作变更

- 变更导致的故障超4成
- 变更是常态、变更管控能力参差不齐

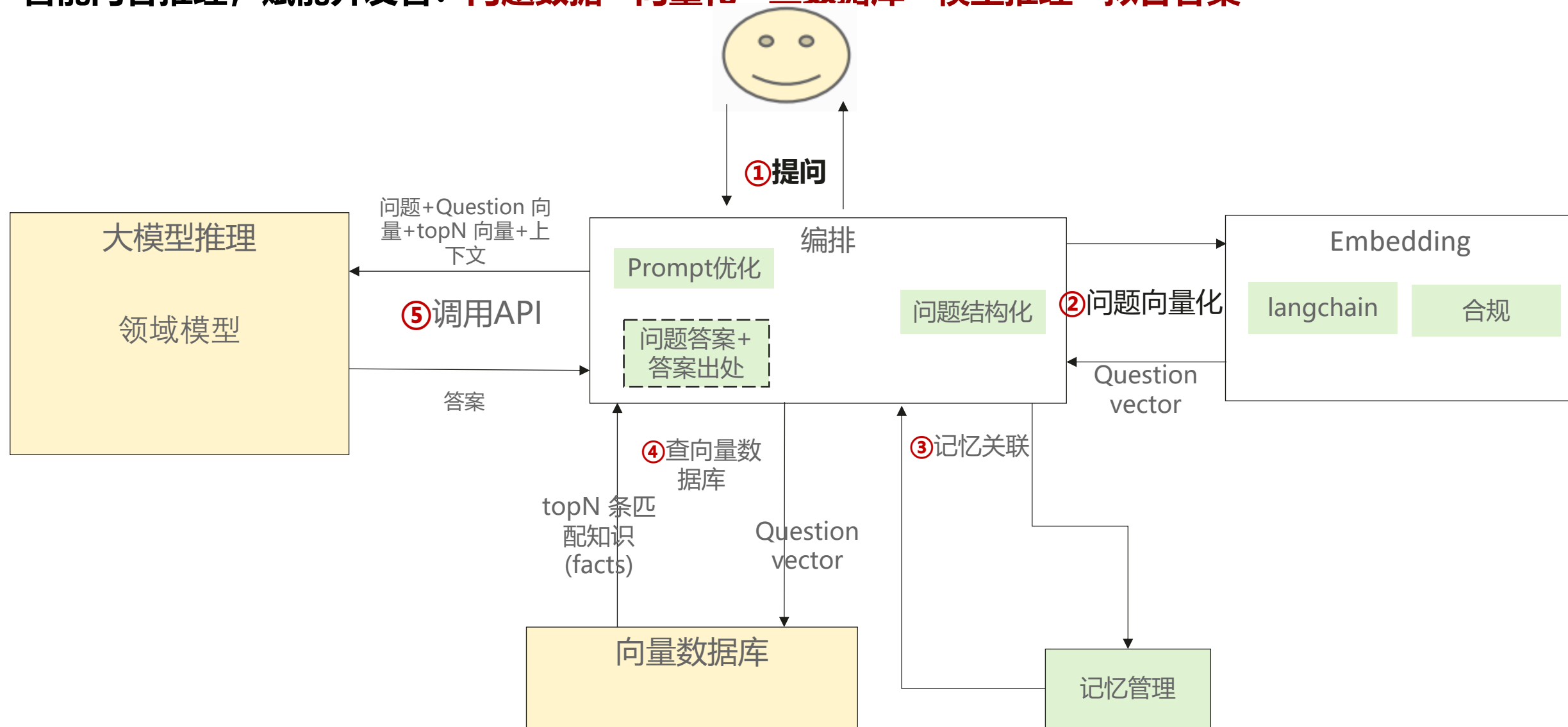
操作系统主导式运维 VS 启发式运维



EulerCopilot 架构解析



智能问答推理，赋能开发者：问题数据->向量化->查数据库->模型推理->拟合答案



EulerCopilot: 智能问答平台-快速获取领域知识

知识收集：收集openEuler专业书籍、20+上游社区知识、openEuler社区论坛/博客、社区案例积累、业内新闻、开源社区官方代码仓等领域知识

模型训练：使用领域知识对大模型进行微调，并结合向量数据库，给用户更好的使用体验

反馈优化：使用RLAIF和RLHF的方法，收集ai和人工对模型输出的反馈，对模型及语料库再次调整



你好

什么是openEuler?

如何迁移到openEuler?

如何向openEuler社区做贡献?

如何启动NetworkManager?



EulerCopilot: 打造智能shell, 简化人机交互, 提升生产效率

面向普通用户

代码	复杂命令行生成	代码生成
操作	文件检索	软件安装
问答	领域知识问答	文档总结翻译

.....

面向运维人员

性能	系统性能诊断	应用性能优化
运维	故障根因定位	故障修复
安全	安全审计检测	系统安全防护

.....

面向开发人员

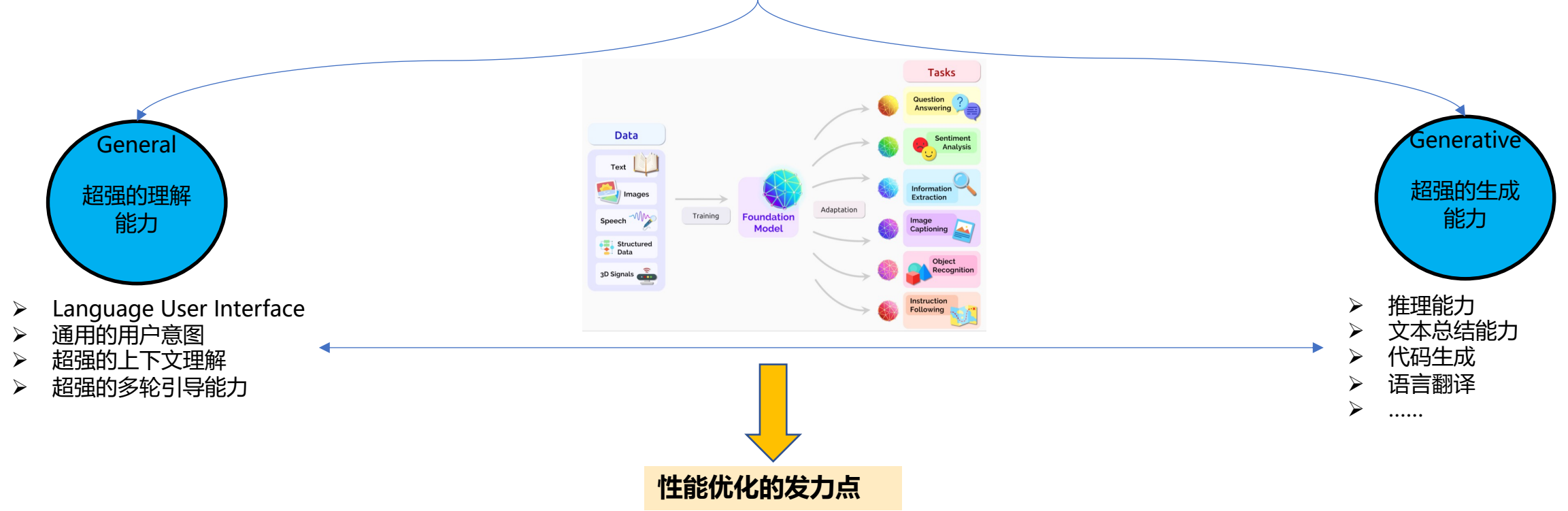
存储	队列管理	数据预取
网络	流量分发	拥塞控制
调度	进程调度	资源管理

.....

EulerCopilot实现智能shell命令推荐

大模型时代下性能优化的机遇与挑战

大模型带来的技术革新



LLM超强的理解能力可以处理海量系统/参数手册

LLM可以打造用户友好的使用界面，在聊天的过程中完成任务

LLM+向量数据库的模式可以将专家经验融入模型推理

LLM作为智慧大脑，可以不断迭代学习，具备自适应泛化能力

LLM+Tool的模式可以实现流程自动化，减少人力成本

.....

基于AI的性能优化愿景

全栈



利用多种技术同时优化
多个层级

智能探索



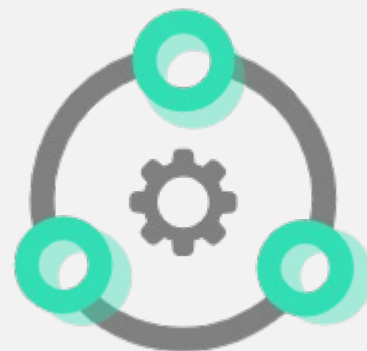
通过高效的方式智能探
索可优化的空间

目标导向



基于目标和约束条件驱
动的优化

全自动化



通过全自动化方式执行
整个优化流程

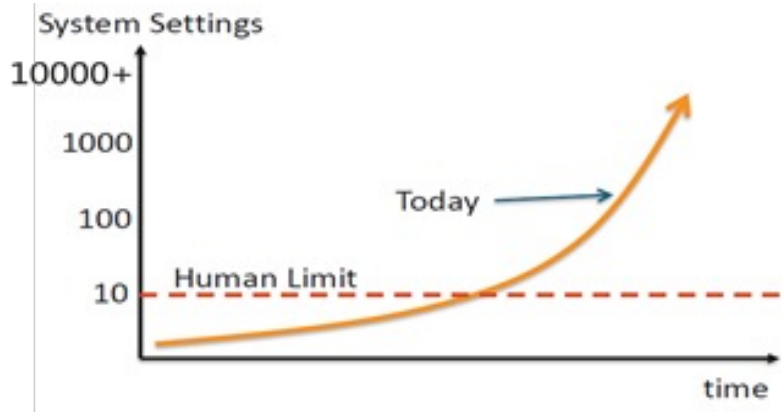
EulerCopilot：启发式调优助力工， 工程师零门槛调优

性能优化痛点问题

- 痛点1：软件规模剧增，当前系统软件可调参数**已达13000+**，远超出人工调优能力范围

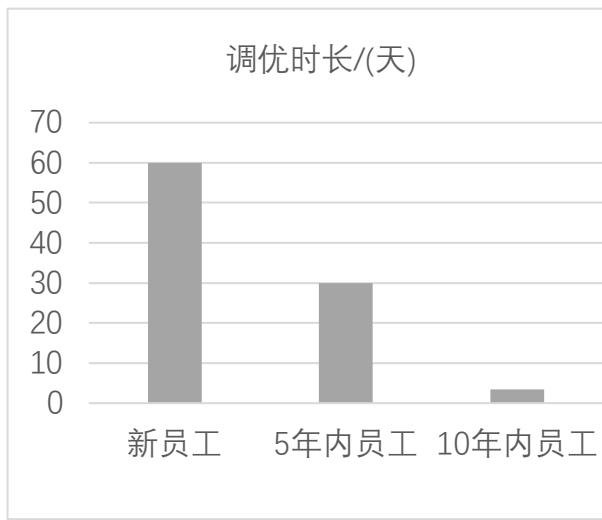
参数量：

- CPU 200+
- ACC 50+
- NIC 200+
- OS 7000+
- 编译器 400+
- 框架 500+
- 应用 2000+
- 其他 1000+

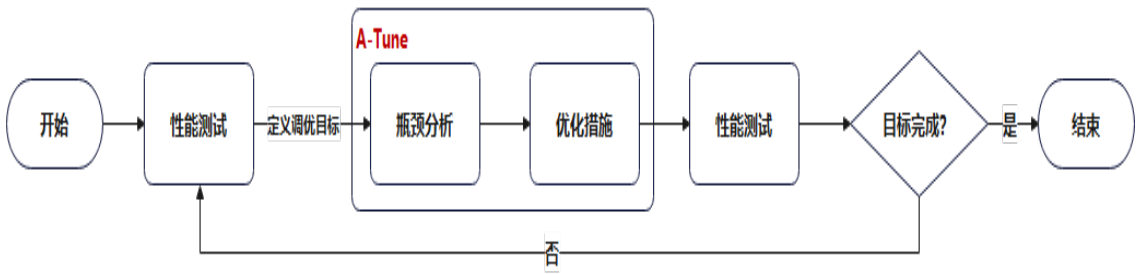


- 痛点2：系统复杂，**经验难以固化**，各领域专家投入人力多

各领域专家投入	产品A	产品B	产品C
业务模块	5	10	8
产品平台	4	6	2
OS	5	8	15
编译器	2	2	2
BIOS	2	2	2
芯片	2	2	3
人力总计	20	30	32
调优时间/人月	2	4	6



- 痛点3：性能优化**自动化程度低**，现有工具仍需大量人力参与，**有一定使用门槛**



性能优化过程中的多轮迭代

- 痛点4：现有算法、工具适用不同场景，**缺乏通用性**

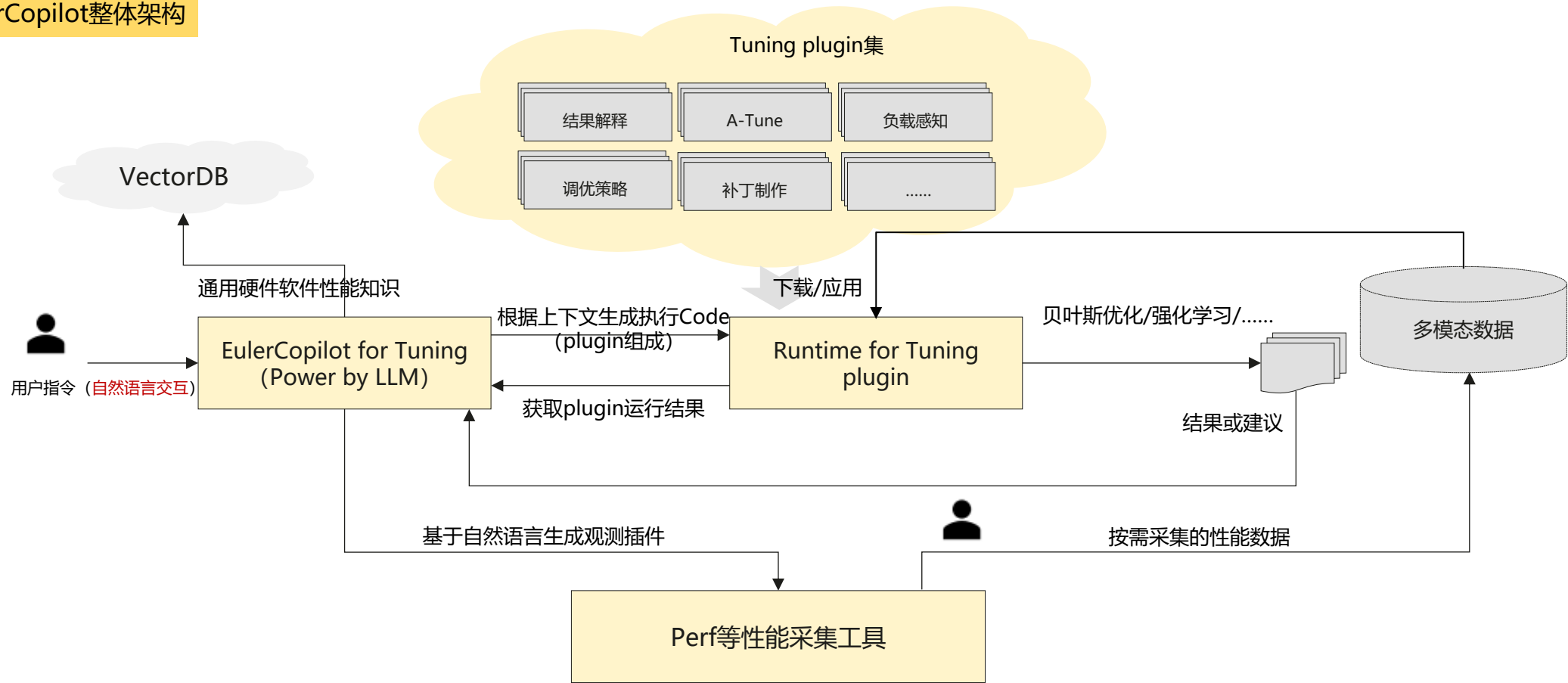
贝叶斯优化算法

强化学习算法

粒子群优化算法

EulerCopilot启发式调优能力：助力工程师零门槛调优

EulerCopilot整体架构



易使用

上手简单，打字聊天的过程中就能完成优化

易扩展

模块/工具易插拔，统一的API接入格式

易迭代

松耦合的LLM底座，快速适应新场景新问题

易学习

快速固化专家经验和系统知识



开放原子
OPEN ATOM FOUNDATION

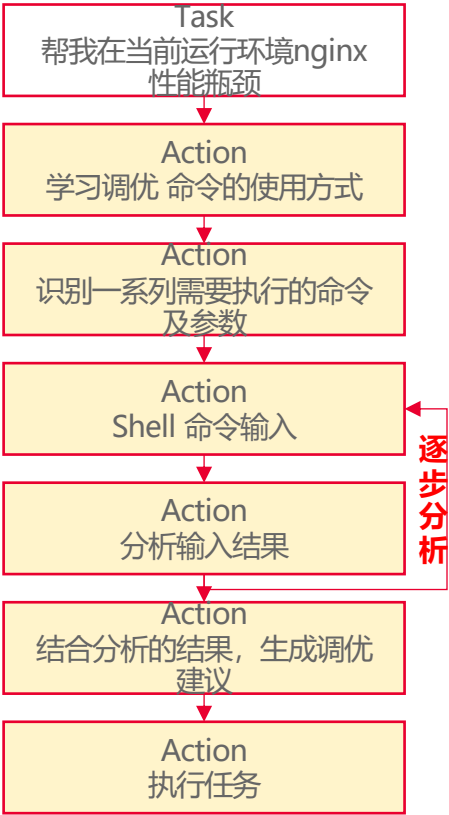


OpenEuler

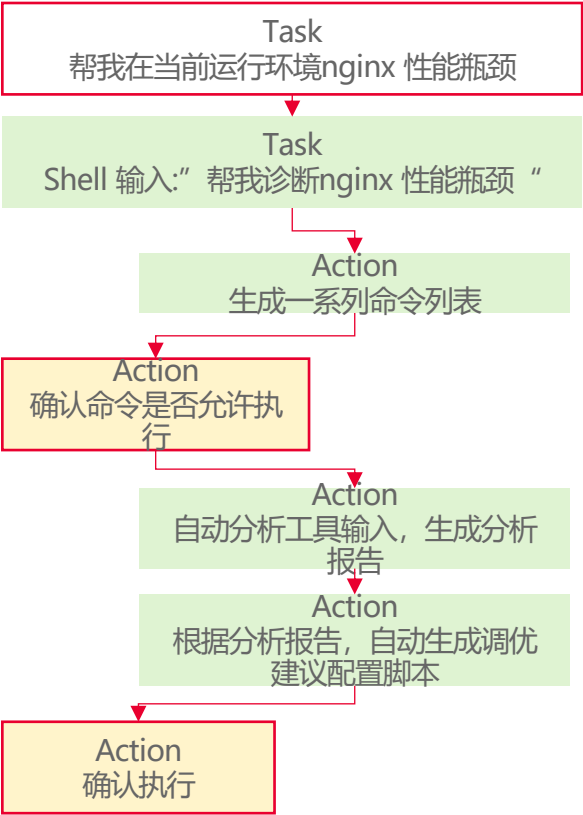
EulerCopilot启发式调优能力：助力工程师零门槛调优

EulerCopilot调优实例：

主导调优



启发式调优



EulerCopilot实现智能性能优化

EulerCopilot未来发展方向：多Agent协同解决复杂问题

● Multi-Agent协同机制

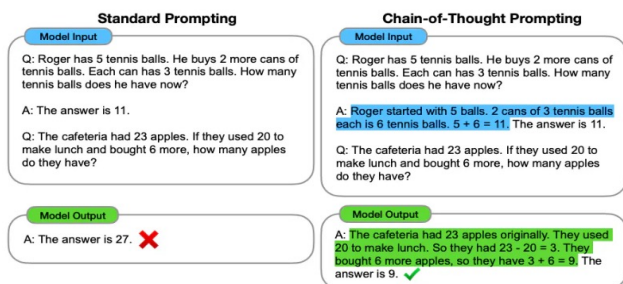
马文-明斯基(人工智能之父)：智能产生于许多具有特定功能的小型Agent的相互作用

设计思路：**分而治之**

- 多Agent间的**可对话模式**具有**超大的任务迭代深度**潜力，推动复杂任务完成
- 通过角色化Agent，使得在**垂直任务**上具有更好的表现
- 通过专家化Agent，使得方案是被多个**专家意见共同决策**的

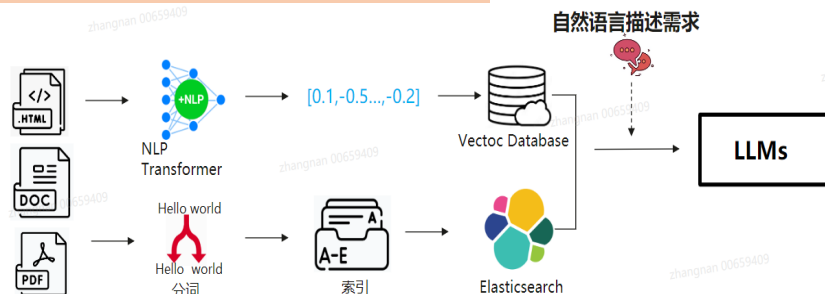
● Agent角色专家化

Prompt增强



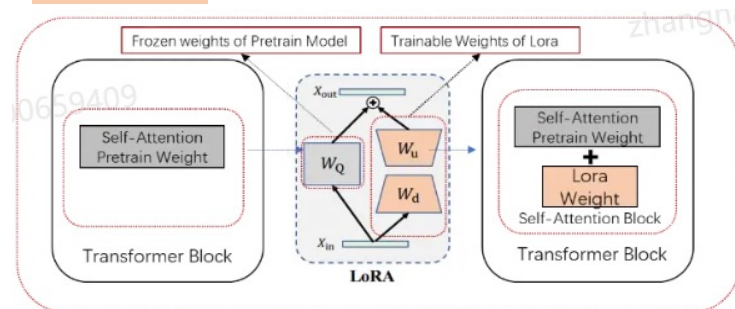
- 基于**专家开发+自动模板学习**，反复迭代优化

OS领域知识经验赋能

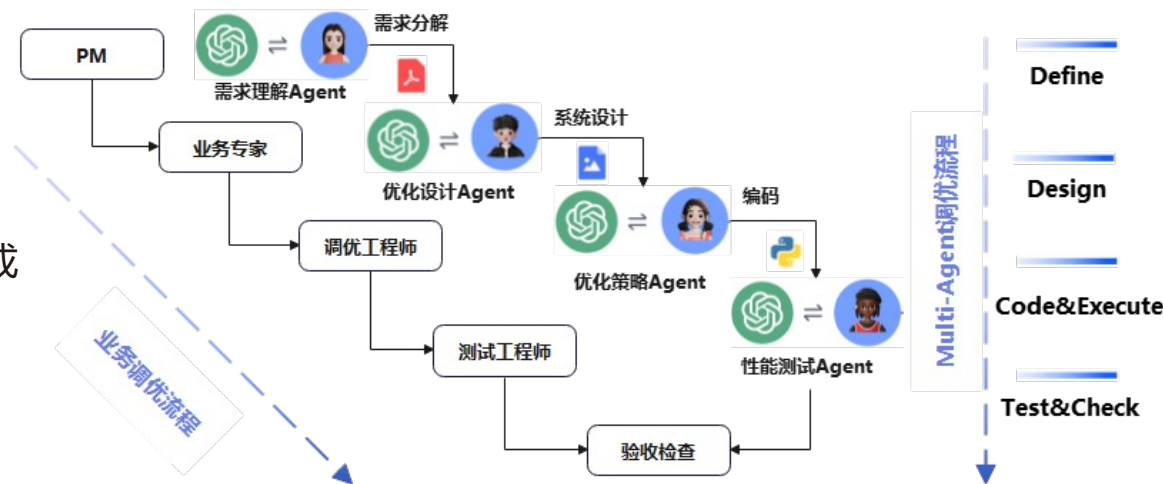


- 打造OS经验知识库，通过**向量数据库 + ES 混合检索**，增强大模型领域知识能力

微调

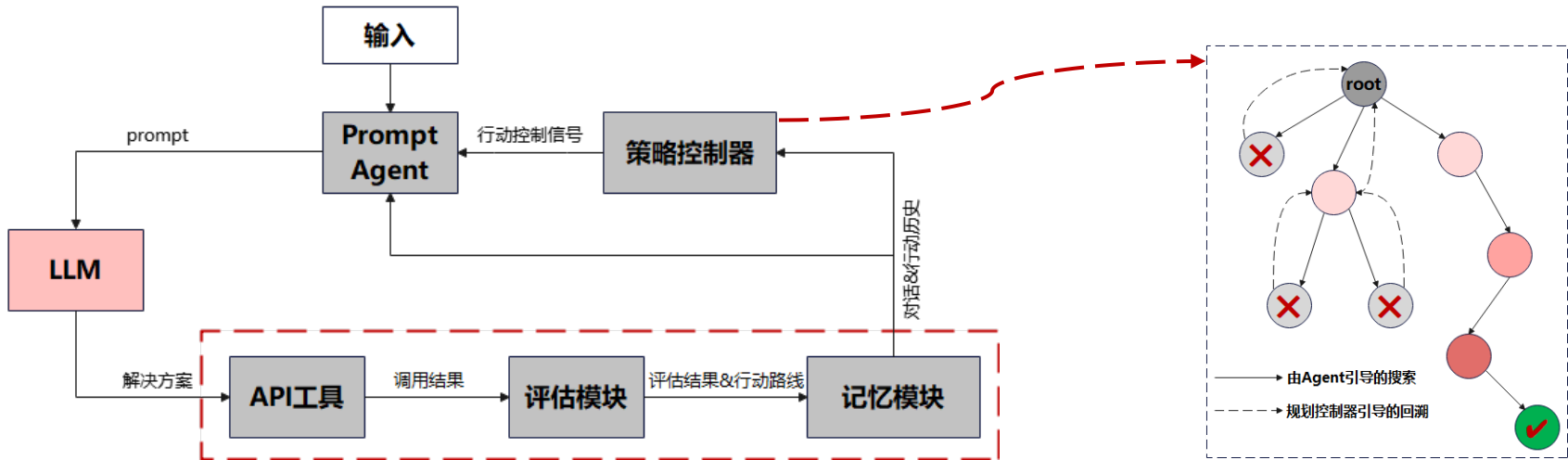


- 通用大模型+finetuning+专家经验 = **OS 领域大模型**，增强对OS业务的理解能力



EulerCopilot未来发展方向：复杂问题的可靠解决机制

整体方案：精准API调用+结果预期评估+记忆管理+方案回溯搜索 → 效果 → 调度可执行，执行可反思，反思可迭代



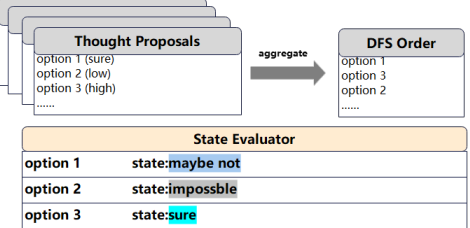
API工具

- 功能：准确执行分配任务
- 清晰明确的API使用指南
 - 统一规范的API接入格式

API Name: open_local_file
API Parameter: (file_path: string, mode: string="r", file_path: string, the path name (absolute or relative to the current working directory) of the file to be opened. mode: string="r", the mode is an optional string that specifies the mode in which the file is opened. It defaults to "r" which means open for reading in the text mode. Other common values are "w" for writing. This file will return a File object or OSError.
API Description: Open the file and return a corresponding file object. If the file cannot be opened, an OSError is raised.
Usage Example: f = open_local_file("test.txt", "w")
Usage Instructions: Open should be used before reading and editing. The file should be closed by close_local_file after all operations.
Usage Expectation: The file can be opened normally, or the corresponding error information is displayed.

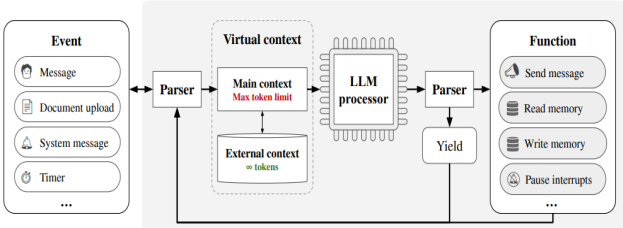
评估模块

- 功能：检查API执行结果是否符合预期
- 基于规则的方法
 - 基于深度神经网络



记忆模块

- 功能：管理对话历史&行动线历史，
➢ 借鉴OS中分层内存管理的思想，提升大语言模型对上下文的利用能力



策略控制器模块

- 功能：决定继续向下搜索还是回溯
- DFS算法

Algorithm 2 ToT-DFS($s, t, p_\theta, G, k, V, T, v_{th}$)
Require: Current state s , step t , LM p_θ , thought generator $G()$ and size limit k , states evaluator $V()$, step limit T , threshold v_{th}
if $t > T$ **then** record output $G(p_\theta, s, 1)$
end if
for $s' \in G(p_\theta, s, k)$ **do** \triangleright sorted candidates
 if $V(p_\theta, \{s'\})(s) > v_{thres}$ **then** \triangleright pruning
 DFS($s', t + 1$)
 end if
end for

EulerCopilot期待您的加入



开发者体验方式:



←扫描加入微信讨论组, 您可以:

- 获取业界最新洞察
- 参与EulerCopilot研发方向
- 查询EulerCopilot版本计划
-

用户体验方式:

我们将在12.30发布EulerCopilot-alpha版本, 用户可在以下地址获取软件包版本及使用手册:

仓库地址: <https://gitee.com/openeuler/EulerCopilot>

用户手册: <https://gitee.com/openeuler/docs/tree/master/docs/zh/docs/EulerCopilot>



THANKS

THANKS

THANKS