

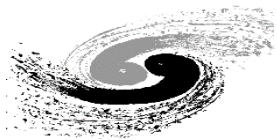


中国科学院高能物理研究所
Institute of High Energy Physics
Chinese Academy of Sciences

十二月份考核报告

张 航 畅
导师：顾旻皓
计算机应用技术

2023. 12



➤ 大型科学实验成员管理系统 Member

- ◆ 应用在多个实验合作组中，并满足特殊需求



➤ 实验运行故障诊断与管理系统 FADD

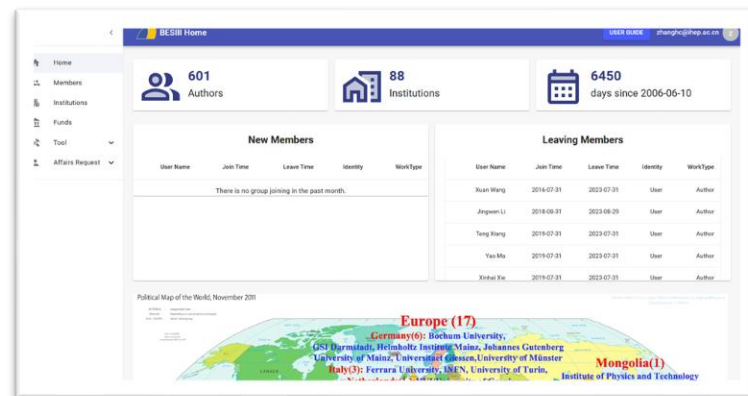
- ◆ 实验运行状态的收集
- ◆ 故障根因的快速定位





开发进展

- 通用的系统设计，满足不同合作组需求
- 针对特殊需求，定制功能（Latex格式、人员管理等）
- LHAASO 正式启用（12月）
- BESIII 公测中（要与 JINR 负责的值班系统对接，暂时无法正式启用）
- JUNO 启动内测
- 用户量 ~3000
- 单位 ~200



2023年11月LHAASO合作组会IB Meeting报告



开发工作

新增23项功能需求

- ◆ 邮件通知
- ◆ 管理员页面
- ◆ 单位属性
- ◆ 多种论文格式
- ◆

召开多次讨论会，收集合作组需求
一套系统满足多个合作组需求，不断迭代

未分类 3

未命名记录

需求提出日期: 2023/12/18

需求分类:

需求持续时长: 6

新增单位IB特殊处理: 附属IB与主单位一致

需求提出日期: 2023/12/18

需求分类: BESIII需求

需求持续时长: 6

未命名记录

需求提出日期: 2023/12/24

需求分类: 产品缺陷

需求持续时长: 0

+

待评估 16

给用户更换登录邮箱 (username) 权限

优先级: 中 - P1

需求状态: 待评估

需求提出日期: 2023/12/08

需求分类: 通用需求

需求持续时长: 16

页面新增个人信息修改历史

优先级: 中 - P1

需求状态: 待评估

需求提出日期: 2023/12/08

需求分类: 通用需求

需求持续时长: 16

加入新成员需要IB和IB Chair审核

优先级: 中 - P1

需求状态: 待评估

需求提出日期: 2023/12/08

需求分类: 通用需求

需求持续时长: 16

表单提交后的邮箱提示

需求持续时长: 16

+

方案设计 2

Footnote编辑不再强制主单位, 任意单位均可选择

优先级: 高 - P0

需求状态: 方案设计中

需求提出日期: 2023/12/08

需求分类: 产品缺陷

需求持续时长: 16

多语种字符显示和Latex支持

优先级: 高 - P0

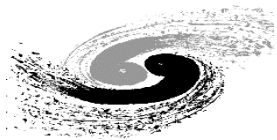
需求状态: 方案设计中

需求提出日期: 2023/12/08

需求分类: 通用需求

需求持续时长: 16

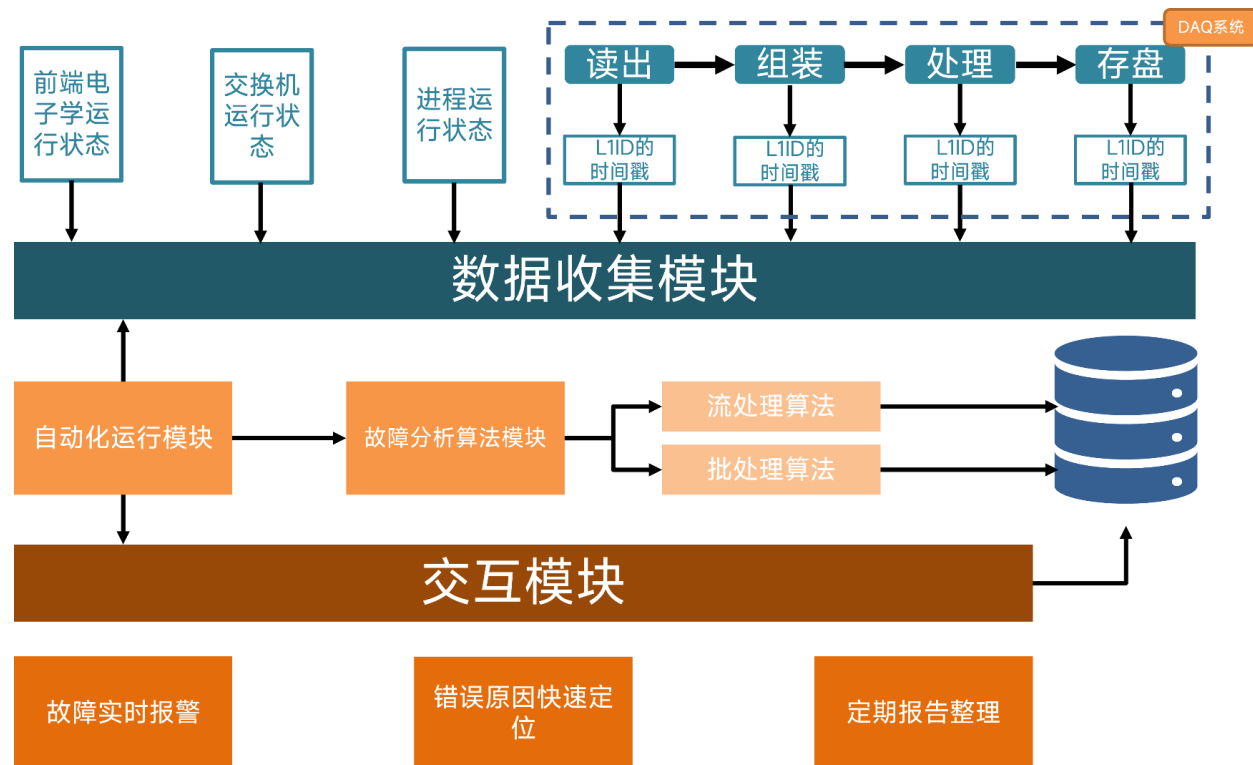
+



实验运行故障诊断与管理系统 FADD

解决问题

- 如何保证采集器正常稳定运行？
- 被检测对象数目众多，如何快速部署采集器？
- 得到了许多故障现象，如何找到它们之间的关联？判断出真实的故障原因？





实验运行故障诊断与管理系统 FADD

开发进展

➤ 监测层:

采集器采集数据 ●

采集进程管理软件 ●

基于统计的异常检测模型 🟡

➤ 数据层:

数据库存储数据 ●

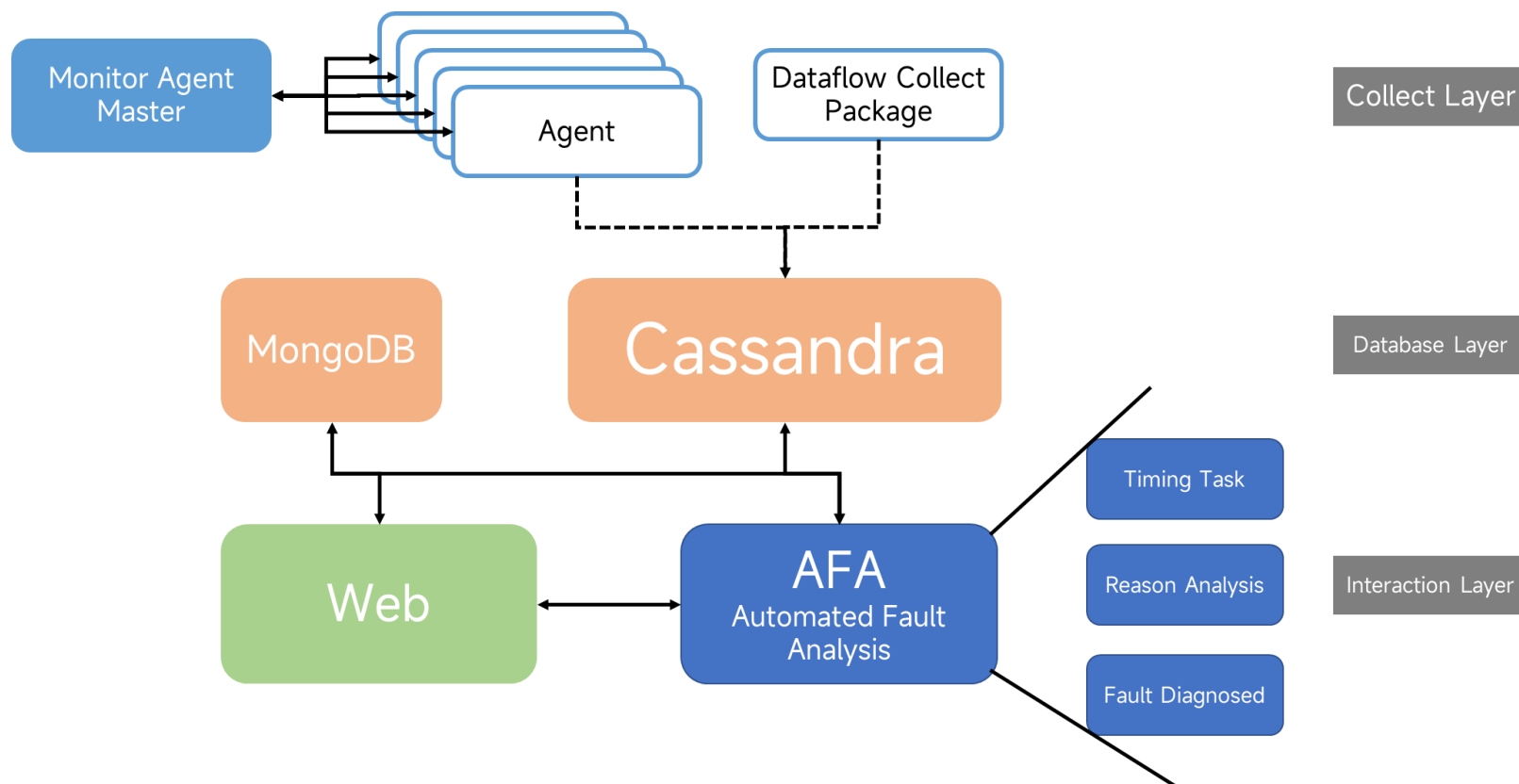
故障分析模型 🟡

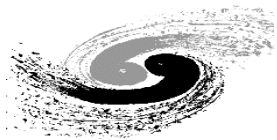
➤ 交互层:

故障分析算法 🟡

自动化运行管理 ●

交互式前端服务





实验运行故障诊断与管理系统 FADD

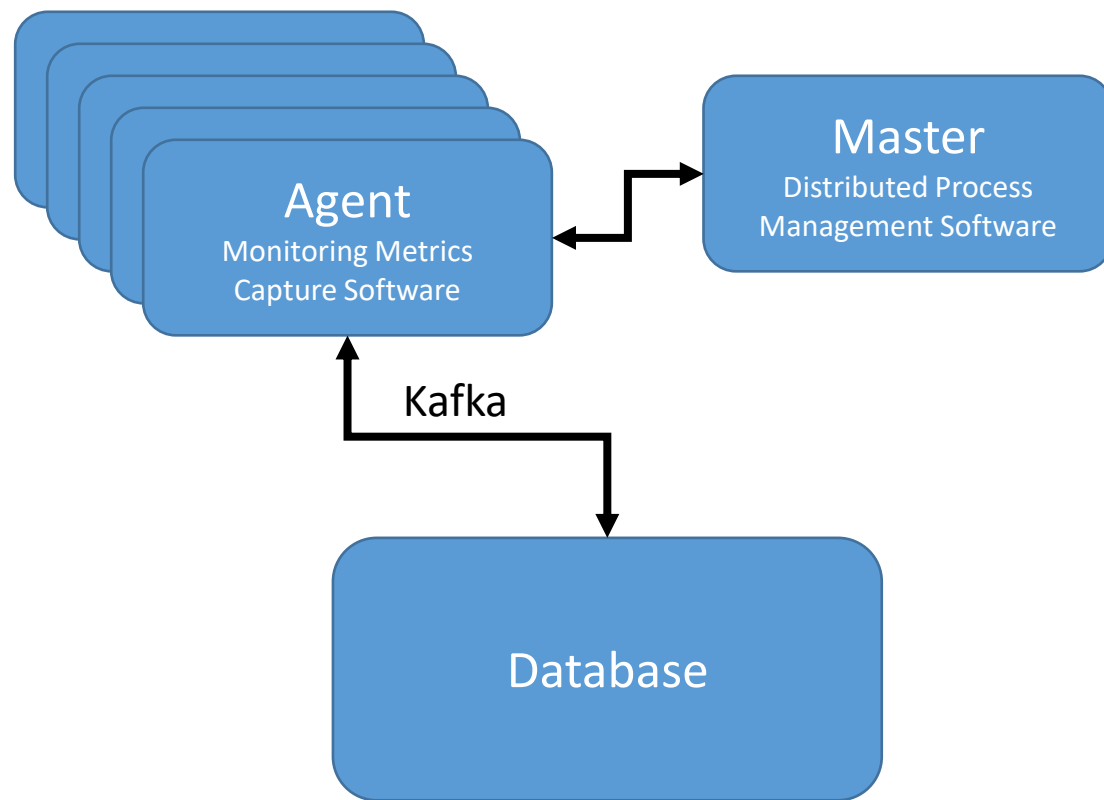
➤ 状态信息采集软件：FADD Agent

- ◆ 开箱即用，无需安装，快速部署
- ◆ 秒级监控频率
- ◆ 监控项目插件化：支持进程、磁盘、CPU、内存、SNMP等多种监控项目，还支持自定义插件

➤ 采集进程管理软件：Monitor Master

- ◆ 开箱即用
- ◆ 状态机
- ◆ 分布式进程管理
- ◆ 批量运行工具，可以与实验运行情况绑定，自动运行

插件式的监控采集器
跟随实验运行自动分布式部署





实验运行故障诊断与管理系统 FADD

故障依赖数据结构 Fault DAG

➤ 调研业内解决方案

- 基于故障树：关系固定，极度依赖专家
- 基于异常图：关系灵活，极度依赖数据

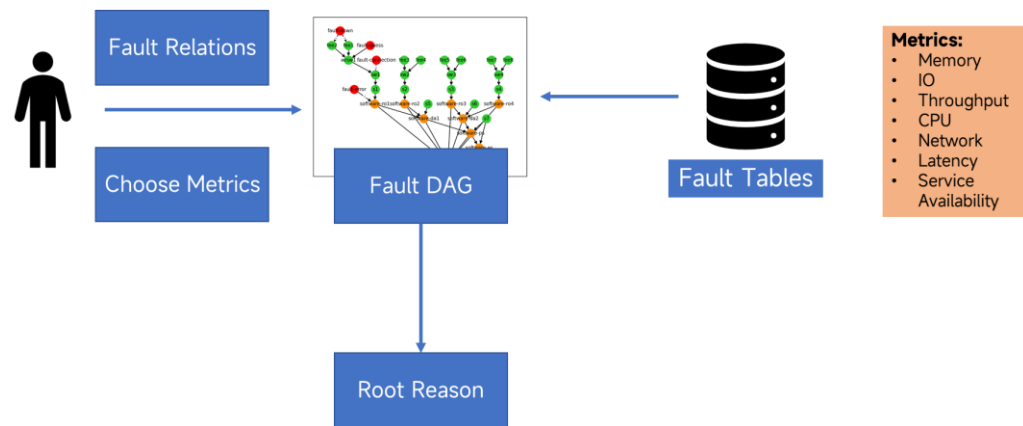
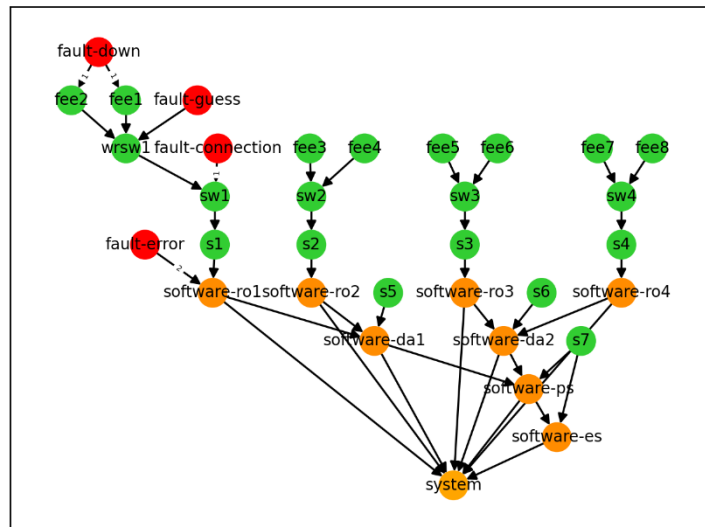
➤ 借鉴多种模型，设计了 Fault DAG

➤ Fault DAG的优点：

- 支持多种故障根本原因（多个树根）
- 更好进行计算机抽象和检索
- 依赖专家，也依赖数据
- 演进：未来可以使用 GNN 进行智能分析

- *Graph Anomaly Detection with Graph Neural Networks: Current Status and Challenges*

已完成故障依赖分析的数据结构设计、
算法开发、模拟数据验证





其他

➤ LHAASO 新集群部署:

- ◆ 操作系统: CentOS 8 -> AlmaLinux
- ◆ Cassandra 集群部署
- ◆ Redpanda / Kafka 集群部署: 实现高可用
- ◆ Docker替换方案: Podman

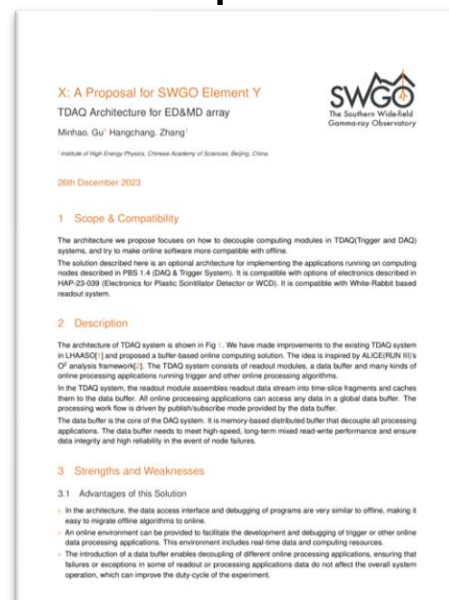
➤ 基于 Jupyter Lab 的在线计算环境调研

- ◆ 面向普通用户的交互式编程环境
- ◆ 提供C++, Python 编译环境
- ◆ 支持ROOT / Matplotlib 在线画图

➤ IEEE Real Time 2024 摘要编写、提交

- ◆ *Fault Detection and Diagnosis System for LHAASO*

➤ SWGO DAQ Proposal编写



➤ CSNS MTPC DAQ 维护



总结和下一步计划

➤ 大型科学实验成员管理系统 Member

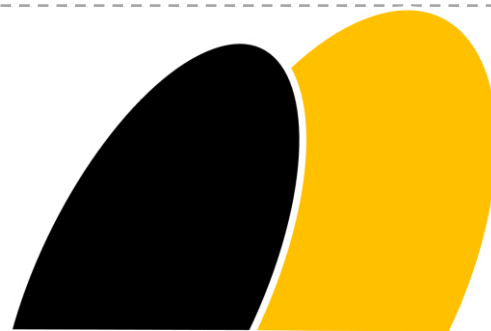
- ◆ BESIII JUNO 内测
- ◆ LHAASO 公测
- ◆ LHAASO 合作组会报告

➤ 实验运行故障诊断与管理系统 FADD

- ◆ 完成了主体工作

➤ 下一季度

- ◆ 开发 Member 升级版本，交付JUNO使用
- ◆ FADD:
 - 基于统计与机器学习故障监测
 - 交互式前端开发
 - 在实际应用中得到验证



M E M B E R



Thanks!

