

# 灵衢总线技术和软件参考设计

牛涛

openEuler社区sig-UnifiedBus Maintainer



# 灵衢(UnifiedBus): 面向超节点的互联协议



- 总线级互联:** 通过自定义速率、多端口多路径、统一协议，实现大带宽能力；通过同步和异步内存语义，支持超低时延通信；
- 对等协同:** 超节点内各类组件都是UBPU（UB处理单元），可对等发起通信、互相共享资源、去中心化，实现多样性算力高效协同工作；
- 全量池化:** 支持超节点内计算、存储和互联资源的池化，支持上级资源共享和快速迁移；
- 协议归一:** 统一协议栈，避免转换开销；分层协同，协议特性按场景需要组合；支持Scaleup和Scaleout等不同互连场景；
- 大规模组网:** 大范围编址、完整传输模式、多样拓扑、同步+异步语义灵活选择等能力，支持百万级规模超节点；支持UBoE；
- 高可用性:** 通过传输层重传、链路层重传、动态升降lane、N+N光模块备份和恢复技术，实现系统高可用性

# 灵衢部署示意：集群部署

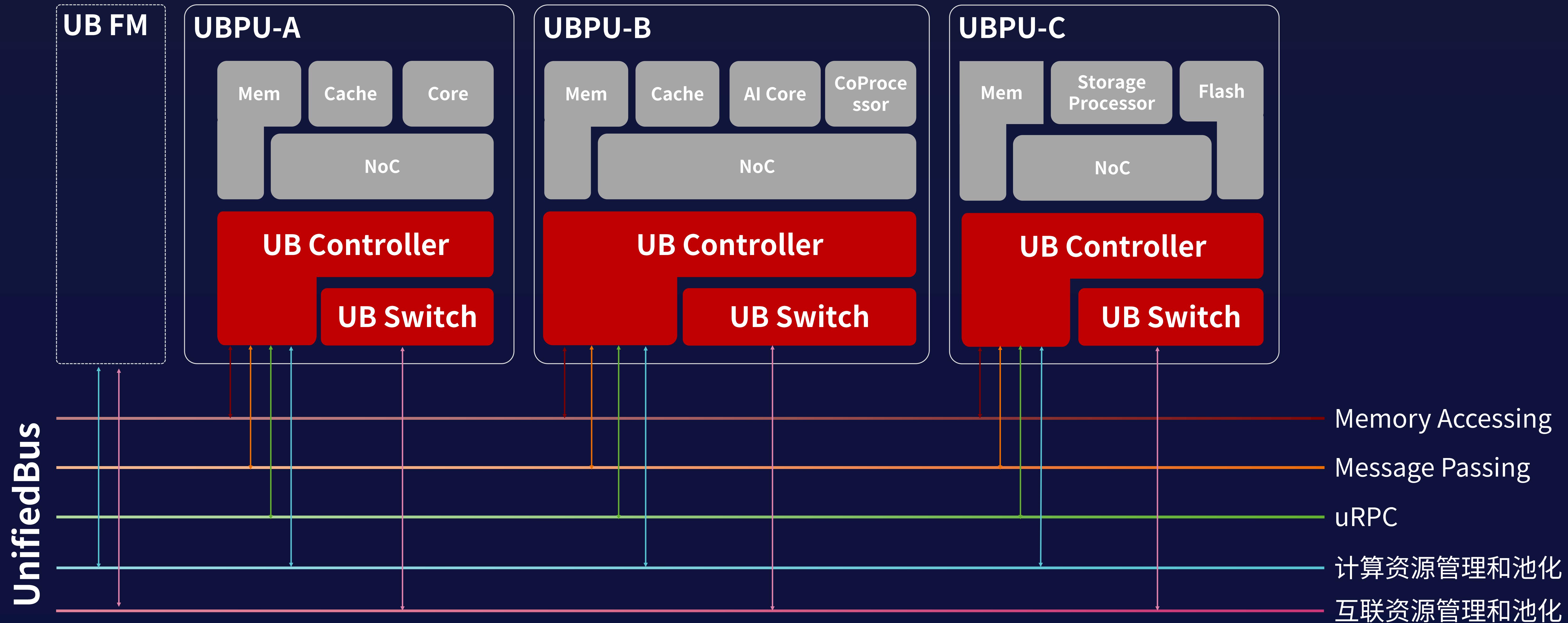
灵衢不经过协议转换，直接扩展到集群

灵衢对客户部署友好，集群可以直接运行在以太网



# 灵衢编程底座：统一技术底座，统一编程行为，统一高效资源管理

超节点和集群的底座，收敛为一条计算机总线



# openEuler首发支持超节点

## 通算应用

## 智算应用

## 管控运维

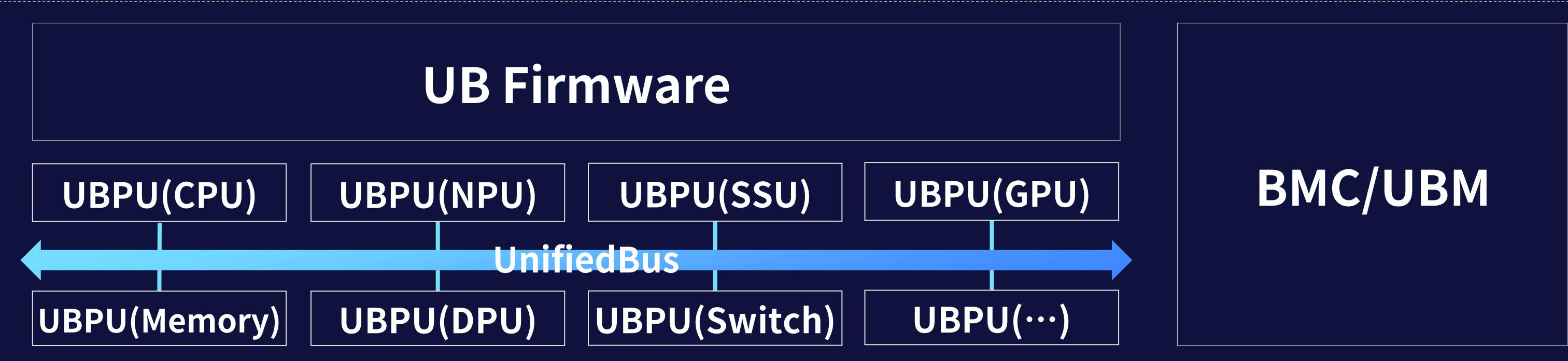
系统  
高阶服务



操作系统



硬件系统



## 开源至openEuler社区

- ①**灵衢系统高阶服务**: 提供灵衢内存池化、通信、IO等系统高阶服务，使能应用加速。
- ②**操作系统灵衢组件**: 基于OS已有的组件，提供灵衢设备管理、池化内存池化、跨节点通信、虚拟化等基本能力，实现OS的灵衢基础架构使能。

## 开源路标



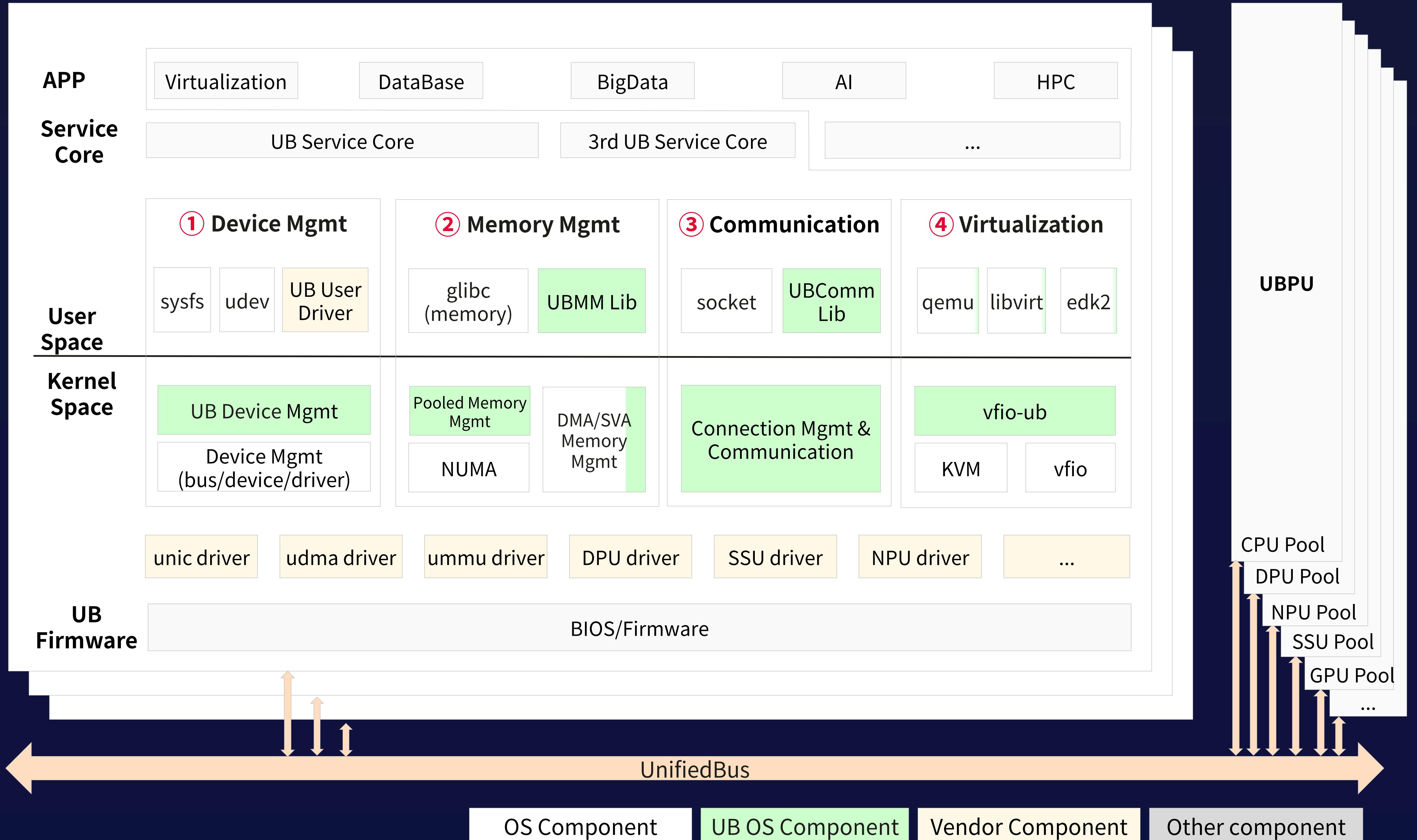
UB OS Component SIG



UB Service Core SIG



# UB OS Component: 异构硬件统一抽象解耦、统一内存地址空间，支持资源全局微秒级调度、计算资源动态组合扩展、设备间高性能通信，释放灵衢硬件能力



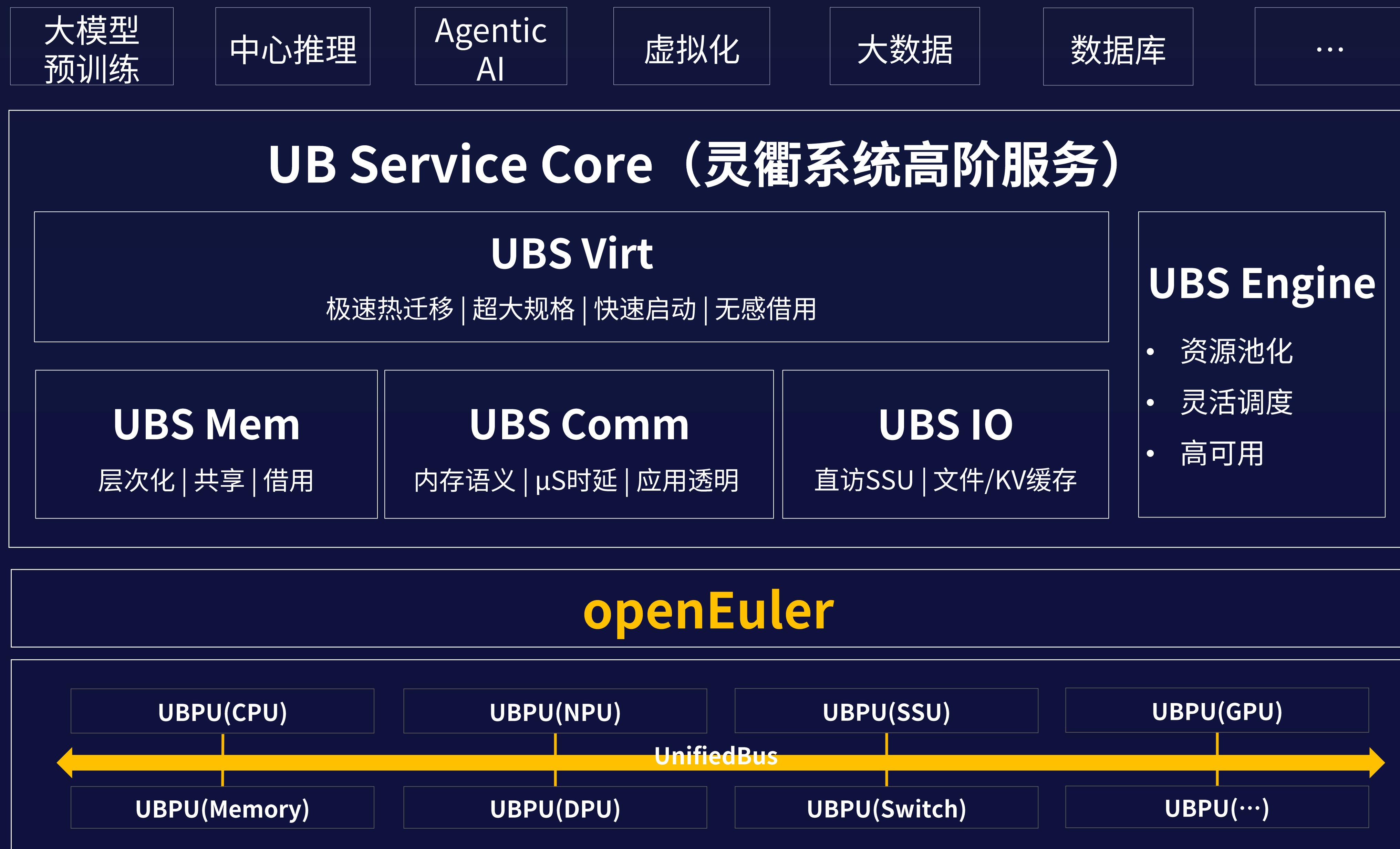
■ 操作系统灵衢组件：在OS原有内存管理、通信、设备管理和虚拟化框架上扩展支持灵衢，扩展的4个功能分别是：

- ① **Device Mgmt:** 基于bus/device driver设备管理模型，扩展提供UB总线、UB设备管理能力，实现计算节点内UB设备热插拔、配置。
- ② **Memory Mgmt:** 基于OS已有NUMA、DMA/SVA内存管理框架，扩展提供UB总线域内内存语义访问能力，实现跨计算节点跨设备内存借用、共享。
- ③ **Communication:** 提供异步通信能力，实现跨计算节点、跨设备通信和远程调用。
- ④ **Virtualization:** 基于KVM、vfio框架，扩展提供UB设备直通虚机能力。



# UB Service Core：提供内存池化、通信、IO等系统高阶服务，使能应用加速，充分释放超节点架构优势

全面开源至openEuler、分层解耦、简单易用、生态兼容



① **UB Service Core Engine**（简写UBS Engine）：支持内存、DPU资源池化管理与动态调度，支持分布式自选主，实现N坏N-1高可用，是灵衢计算系统的控制面核心参考实现

② **UB Service Core Memory**（简写UBS Mem）：支持统一内存编程，实现灵衢超节点的共享内存、池化内存。

③ **UB Service Core Communication**（简写UBS Comm）：基于超节点提供高性能、高可靠以及生态兼容（用户态Socket/Verbs over UB）的通信协议。

④ **UB Service Core IO**（简写UBS IO）：基于超节点，提供应用亲和的全局数据读写缓存系统高阶IO服务。

⑤ **UB Service Core Virt**（简写UBS Virt）：支持虚拟化池化，热迁移策略决策，极速快恢与容灾，虚机/容器间极速通信等能力，使能虚拟化性能提升

# Thank You



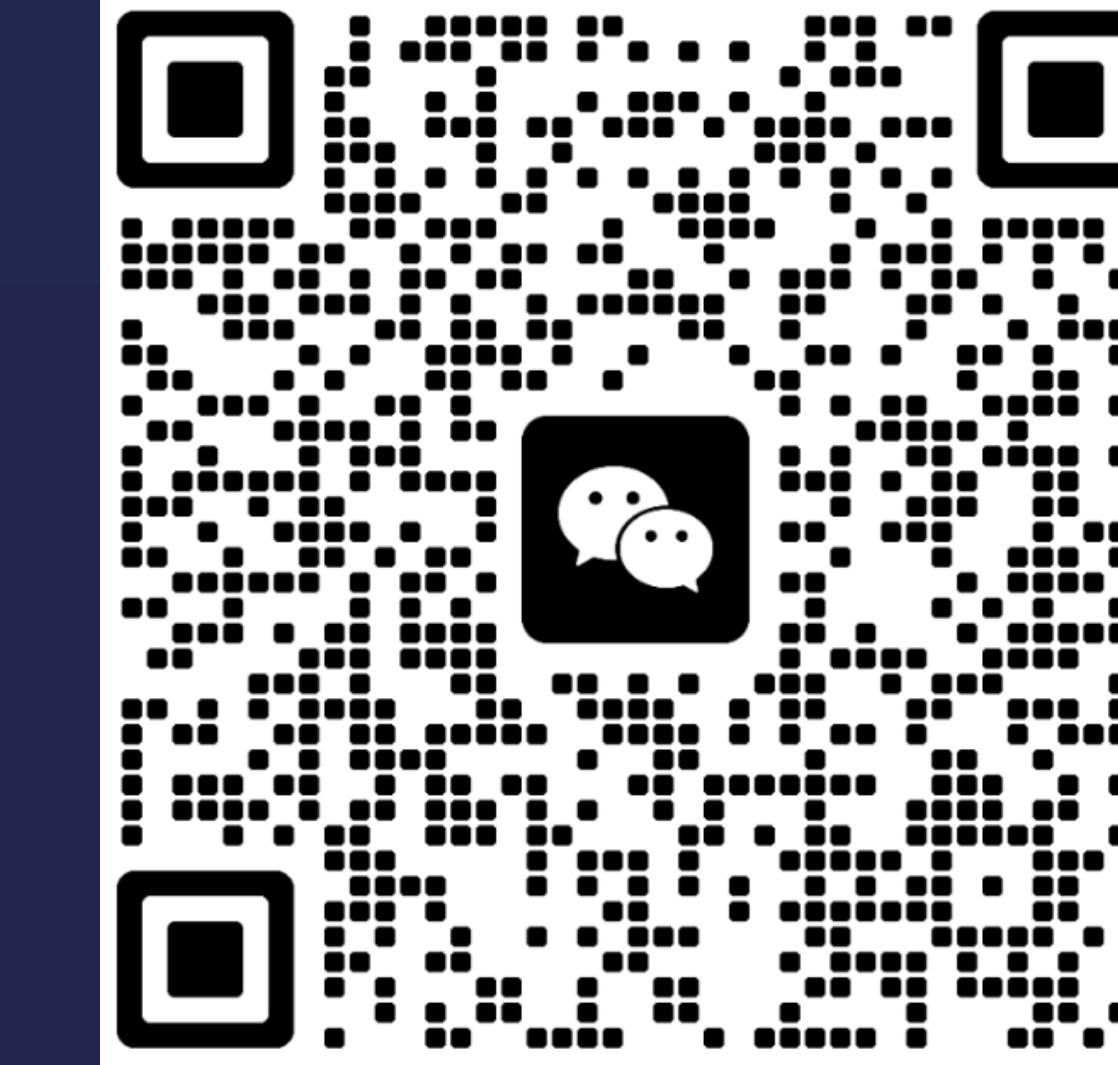
## 分批开源计划

- 2025年11月UB OS Component开源合入openEuler社区，
- 2025年11月UB Service Core关键组件开源合入openEuler社区。
- 2026年Q1 UB Service Core全部开源合入openEuler社区。



## 加入我们

群聊: sig-UnifiedBus交流群



sig-UnifiedBus 微信交流群