

An ADLINK Industry White Paper

Vortex OpenSplice 架构

目录

概述.....	3
高级架构	3
具有共享内存和网络调度的联合架构.....	4
简单独立/单进程架构.....	7
配置部署	7
DDS持续性配置文件和持久性服务.....	9
支持/维护.....	9

Vortex OpenSplice是 Adlink DDS产品的一部分 - 它是功能齐全的 DDS 建置，针对企业平台和设备。它和 Cyclone DDS、Vortex Link 和 Vortex Insight 产品可完全互操作。Vortex OpenSplice产品由Core及市售附加组件和额外功能的集合组成。Vortex OpenSplice Core 是由 Object Management Group (OMG) Data Distribution Service for Real-time Systems (以下简称为 DDS)) 。 rev1.4标准 (DCPS 配置文件) 和 OMG-DDSI-RTPS v2.3 可互操作线路协议所组成的完整建置。

概述

在广域分布式系统中，网络和 CPU (中央处理单元) 被视为最关键的资源。因此，它们被视为整体系统性能的主要瓶颈。

在实时系统中，CPU 协调和调度由操作系统调度器控制，其控制网络的能力非常有限，无法控制计算机的网络接口卡以及所用的网络路由器。当需要排定数据流程的优先级时，缺乏网络调度是一大问题。

为了利用多核心运算架构并解决缺乏网络调度的问题，以根据急迫性和重要性在DDS层级管理数据，必须提出一种DDS架构，可联合在同一运算单元上执行的所有应用程序，并根据其需求和服务质量 (QoS) 协调数据分发。

将QoS与数据建立关联，让DDS基础架构能抢占低优先级的流量，以支持优先级最高且最急迫的流量。另一方面，在几乎不必将处理有理化、因数分解及联合的情况下，将 DDS 建置作为一组在单进程内连接应用程序代码的库就已绰绰有余。在特定电脑上仅执行单一应用程序时，通常建议采用单进程架构。

高级架构

Vortex OpenSplice架构能以两种可完全互操作的模式运作和部署：

- **联合模式**，用于复杂架构，其中每部电脑都有可能主控多个 DDS 感知应用程序。
- 以库为基础的**独立模式**，在只有一个应用程序使用 DDS 且不必或几乎不必联合或协调的情况下。

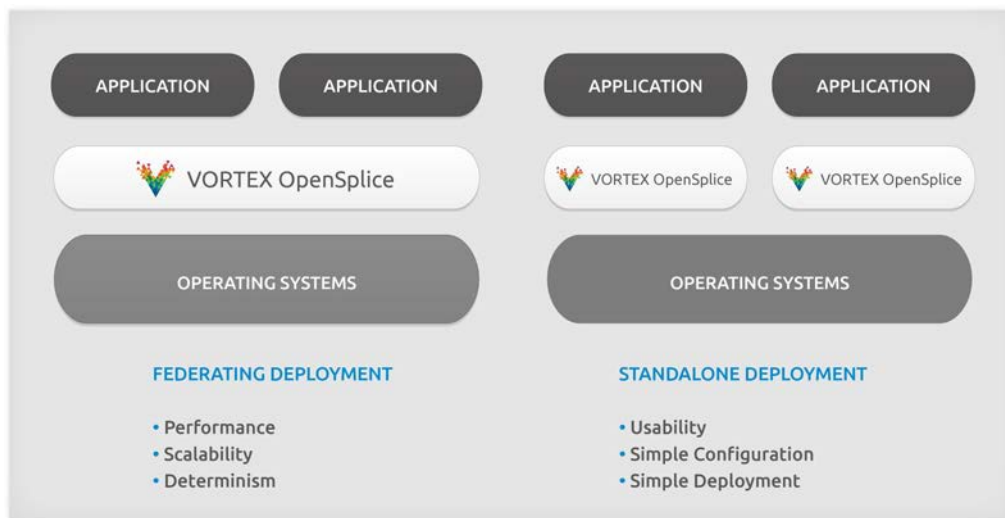


图1：Vortex OpenSplice 部署模式

具共享内存和网络调度的联合架构

为了让多个DDS感知应用程序在同一节点上执行时将内存资源有理化，Vortex OpenSplice架构支持共享内存，可将数据保留在各个应用程序的地址空间最小化。共享内存区段供所有本地DDS应用程序共享；它可被视为内存内实时数据库，可使用SQL（结构化查询语言）进行查询。具有共享内存选项的联合架构也拥有超低延迟的内核间通讯的优势。

为联合部署架构配置Vortex OpenSplice时，数据在机器联合架构上仅实际储存一次。智能管理仍为联合架构中的每个订阅者提供其在数据空间上的私有「检视」。这可让读取者的数据缓存被视为可以进行内容筛选、查询等操作的个别「数据库」（使用Vortex OpenSplice Core支持的内容订阅配置文件）^[1]。

Vortex OpenSplice也拥有市场上独一无二的架构，提供**DDS网络调度器**，以便：

- 根据**重要性和急迫性**整理和分类数据，并为各个急迫且重要的数据流类别建立网络通道。这些通道称为**优先通道**。
- 抢占较不急迫的数据流，并遵守附加至各个数据流的QoS，将网络带宽分配给最高优先、最新且最急迫的数据流。

- 执行通信量调整，以可用的网络带宽适应在网络上传送的数据量。
- 以逻辑和实体方式分割系统时，将数据限制在实际需要数据的子网络。

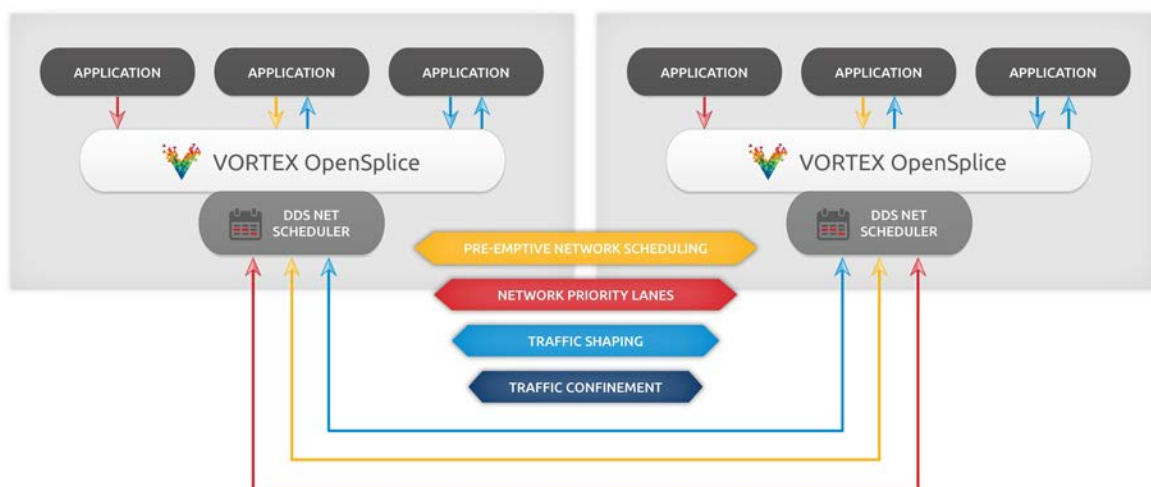


图2：Vortex OpenSplice DDS 网络调度器及其网络优先通道

DDS网络调度器让您拥有**最大节点扩展性**。它可以被配置为网络上所有本地应用程序的**唯一代理服务器**。因此，系统扩展性取决于机器数量，而不是像市场上的其他 DDS 建置或独立部署模式一样，与 DDS 参与者应用程序的数量相关。

网络调度器可根据需要创建任意数量的网络通道，甚至协助您在不保留优先级的传输（例如 TCP/IP 或 UDP/IP）以强制执行信息优先级。

DDS全局数据空间以及产生它们的应用程序可构成逻辑群组，称为 DDS 分区。非 Vortex OpenSplice DDS建置使用相同的多点传送地址将数据分布于各处，并依赖 DDSi 协议栈以丢弃每个节点上不需要的数据。

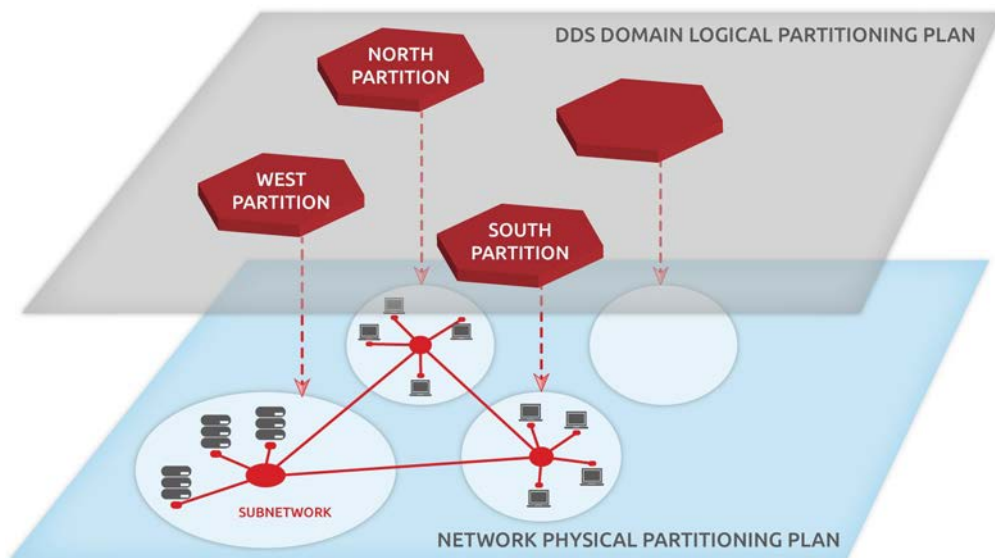


图 3 : DDS 逻辑到实体映射

例如，若要建构类似空中监视的系统，则可将系统分成东、南、西、北四个地理分区。各区都必须有侦测入侵的子系统，且必须立即在该区做出反应。

任一地理区域的雷达侦测到并发布空中轨迹的位置时，你不会想让该信息散布到整个网络上并浪费重要的网络带宽和资源，也不会想要在当处理威胁的订阅应用程序与发布者位于同一区域的情况下，消耗不必要的 CPU 时间。

Vortex Opensplice网络调度器让您将不同的多点传送和单点传送地址与同一个 DDS 逻辑分区建立关联，以实体方式将流量限制在真正需要的生成数据的子网络。

具有共享内存的联合架构的占用空间极少、优异的扩展性和最佳性能，相较之下，其他 DDS 建置中的每个读取者和写入者都被视为「通信端点」，有各自的储存空间。

简易独立/单进程架构

此部署可将DDS 应用程序和 Vortex OpenSplice middleware*库连接成单进程。此部署选项的优点之一是不必预先配置共享内存区段，因为独立进程使用的是动态堆内存。除了「零配置」之外，也不必启动联合体的服务，因为在应用程序进程中已「绑定」所有功能。Middleware和数据生命周期与应用程序连接。独立/单进程部署是Vortex OpenSplice 中提供的默认架构，让您通过执行 DDS 系统所需的最少配置轻松进行配置。如果每部机器只有一个 DDS 感知应用程序且不必联合，这种简易部署就已足够。它特别适用于嵌入式平台。

在某些情况下，难以在系统设计和开发周期的前期选择正确的架构，因此，Vortex OpenSplice 让您只需变更执行阶段部署描述符，即可用不同的架构型态执行完全相同的可执行应用程序。

配置部署

Vortex OpenSplice的可配置性高，让系统架构师可以选择联合部署或独立部署模式，即使在执行阶段也可以选择。两种部署模式都支持可配置且可扩展的服务集合，提供下列功能：

- **网络调度**— 以多个可靠的优先通道为基础提供 QoS 驱动实时网络，如前所述。
- **持久性服务** — 为实时状态数据以及持续性设置提供容错储存空间。
- **记录和重播服务**— 记录任何应用程序主题或 DDS 内置主题，并在之后以相同或不同的 QoS 和属性加以回放。
- **远程控制和监视SOAP服务** — 使用各种Vortex OpenSplice工具中的SOAP协议提供基于网络的远程访问。
- **连接器服务**— 将 DDS 全局数据空间连接至：
 - » 几乎任何 ODBC 关联式数据库。
 - » 网页浏览器和 JavaScript 应用程序（通过 Node.js）。
 - » Matlab、Simulink 和 Labview 工具。

以联合架构部署时，共置于同一部机器上的所有应用程序将共享同一个内存区段，包括 DDS 服务，例如持久性以及记录和重播服务。

* Middleware 是介于软件应用程序层与操作系统传输层（例如TCP-UDP/IP）之间的软件层，代表应用程序自动管理网络详细信息，并提供位置透明化、容错及许多服务质量。

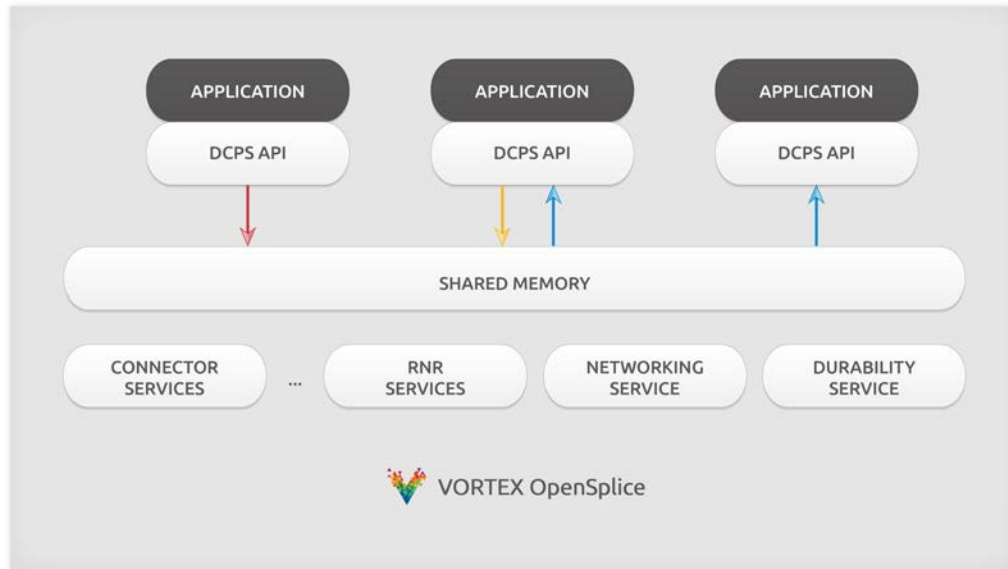


图4 : Vortex OpenSplice 联合架构

以独立架构部署时，包括服务在内的所有 DDS 基础架构将与应用程序业务逻辑代码连接成单进程。

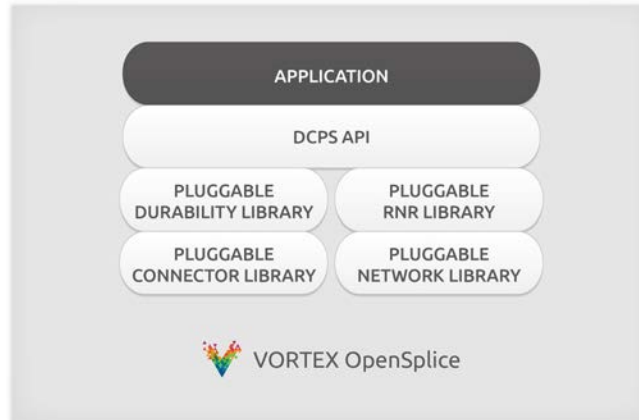


图5 : Vortex OpenSplice 联合架构

Vortex OpenSplice是唯一能让您选择并且能轻松调整最符合需求的部署架构的 DDS 建置。

DDS持续性配置文件和持久性服务

OMG-DDS持续性配置文件是 OMG Data Distribution Service OMG Standard 的重要部分。持续性配置文件由所谓的持久性服务建置，该服务必须具有容错能力和高可用性。有别于大多数竞争的 DDS建置，Vortex OpenSplice 持久性服务是 Vortex OpenSplice 的标准功能。

Vortex OpenSplice 持久性服务提供信息管理功能，通过容错持续性媒体（例如磁盘）确保非易失性信息的高可用性。

Vortex OpenSplice持久性服务构建具有独特功能，带来以下效益：

- **位置透明化、容错**以及非易失性数据复制。您可以从网络中的任何位置视需要在 DDS 网域中部署多个持久性服务运行个体。
- 提供**核心分裂症候群管理**，通过对非易失性数据集的强大合并策略的支持，可以从系统组件长时间中断连接，导致同一数据出现两个不一致状态的情况中复原。
- **应用程序透明化**，因为不需要应用程序代码即可加以管理。
- 可轻松在后期加入应用程序以取回非易失性数据和最新系统状态，而不必依赖发布者的存在。

Vortex OpenSplice有两种持久性服务建置：一种是包含在Vortex OpenSplice Core 的默认建置，另一种是新的名为 Lite Durability Service建置的商用附加组件。 Lite Durability Service 是专为经常中断连接和重新连接应用程序或具有间歇性连接的超大规模系统而设计。

支持/维护

凌华科技提供世界级支持，提供及时、可靠的服务以确保每个客户的事业成功。我们为 Vortex OpenSplice 提供各种支持与维护方案，可依照客户的需求量身打造。独立和银级年度支持方案支持 Vortex OpenSplice 共享内存/联合部署和独立/单进程部署。

参考和更多信息

如需更多关于Vortex OpenSplice的信息，请发送电子邮件至：ist_info@adlinktech.com 或访问：www.adlinktech.com
[1]：Vortex Opensplice Core 白皮书。

