

An ADLINK Industry White Paper

Vortex OpenSplice 아키텍처



목차

개요	3
하이 레벨 아키텍처	3
공유 메모리 및 네트워크 스케줄링을 통한 통합 아키텍처	4
간단한 단말형/단일 프로세스 아키텍처	7
구성 배포	7
DDS 지속형 프로파일 및 내구성 서비스	9
지원/유지보수	9

Adlink DDS 제품에 포함된 Vortex OpenSplice는 엔터프라이즈 플랫폼 및 장치를 타겟으로 하는 모든 기능을 갖춘 DDS를 구현한 솔루션입니다. Vortex OpenSplice는 Cyclone DDS, Vortex Link 및 Vortex Insight 제품과 완벽하게 상호 운용할 수 있습니다. Vortex OpenSplice 제품은 Core 제품과 시중에 판매되는 애드온 및 추가 기능 세트로 구성됩니다. Vortex OpenSplice Core는 실시간 시스템을 위한 오브젝트 매니지먼트 그룹(OMG) 데이터 배포 서비스(이하 "DDS") rev1.4 표준(DCPS 프로파일) 및 OMG-DDSI-RTPS v2.3 상호 운용 가능 유선 프로토콜을 완전하게 구현합니다.

개요

광범위하게 분산된 시스템에서 네트워크와 CPU(중앙 처리 장치)는 가장 중요한 리소스입니다. 따라서 전체 시스템 성능을 결정하는 주요 요인으로 간주됩니다.

실시간 시스템에서 컴퓨터의 네트워크 인터페이스 카드나 사용 중인 네트워크 라우터가 아닌 네트워크 제어 기능에 상당한 한계가 있는 운영체제 스케줄러가 CPU 조율 및 스케줄링을 제어합니다. 이렇게 미흡한 네트워크 스케줄링은 데이터 흐름의 우선 순위를 정해야 할 때 문제가 됩니다.

멀티 코어 컴퓨팅 아키텍처를 활용하고 긴급성과 중요성에 따른 DDS 수준에서 데이터를 관리할 수 있는 네트워크 스케줄링의 미흡함을 해결하기 위해서는, 동일한 컴퓨팅 장치에서 실행되는 모든 애플리케이션을 통합할 수 있는 DDS 아키텍처를 고안하고 이들의 요구 사항과 서비스 품질(QoS)을 토대로 데이터 보급을 조율해야 합니다.

QoS를 데이터에 연결하면 DDS 인프라가 우선 순위가 가장 높고 가장 긴급한 트래픽이 유리하도록 우선 순위가 낮은 트래픽을 선점합니다. 반면 합리화, 인수 분해 및 통합할 처리 과정이 거의 없는 경우에는 DDS를 단일 프로세스 내에서 애플리케이션 코드를 연결하는 라이브러리 세트로서 구현하는 고전적인 방법만으로도 충분할 수 있습니다. 단일 프로세스 아키텍처는 대개 지정된 컴퓨터에서 싱글턴 애플리케이션만 실행 중인 경우에 권장될 수 있습니다.

하이 레벨 아키텍처

Vortex OpenSplice 아키텍처는 완전히 상호 운용 가능한 두 가지 모드로 운용 및 배포할 수 있습니다.

- 각 컴퓨터가 다수의 DDS 인식 애플리케이션을 호스팅할 수 있는 복잡한 아키텍처의 경우 **통합 모드**를 사용합니다.
- 하나의 애플리케이션만 DDS를 사용하여 통합하거나 조율할 것이 거의 없거나 없을 경우 라이브러리 기반의 **단말형 모드**를 사용합니다.

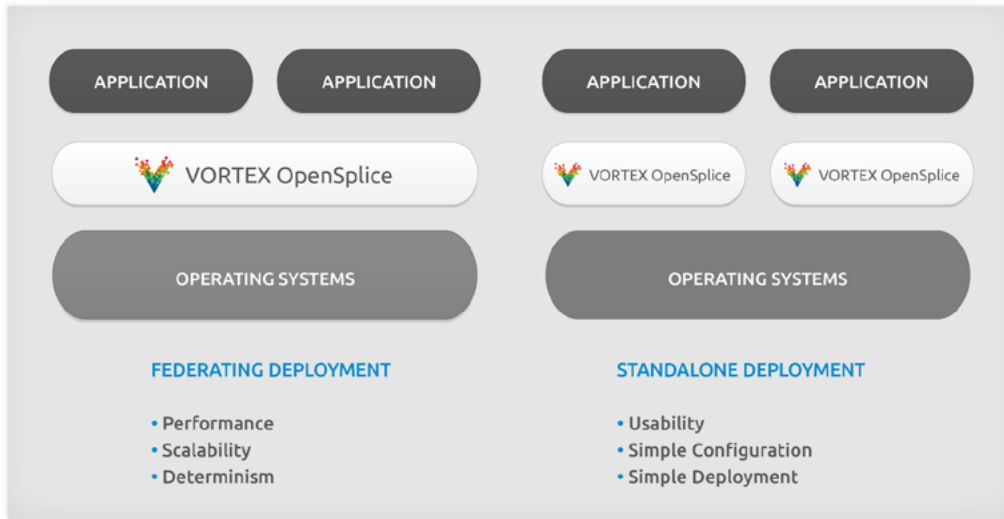


그림 1: Vortex OpenSplice 배포 모드

공유 메모리 및 네트워크 스케줄링을 통한 통합 아키텍처

Vortex OpenSplice 아키텍처는 다수의 DDS 인식 애플리케이션이 동일한 노드에서 실행 중일 때 메모리 리소스를 합리화하기 위해 공유 메모리를 지원함으로써 각 애플리케이션의 주소 공간에 데이터를 보관해야 할 필요성을 최소화할 수 있습니다. 공유 메모리 세그먼트는 모든 로컬 DDS 애플리케이션에 공통적입니다. 이것은 구조화 쿼리 언어(SQL)로 쿼리할 수 있는 *인메모리 실시간 데이터베이스*라고 할 수 있습니다. 공유 메모리 옵션이 포함된 통합 아키텍처는 지연 시간이 매우 짧은 코어 간 통신이 가능하다는 장점도 가지고 있습니다.

통합 배포 아키텍처에 대해 Vortex OpenSplice를 구성할 때, 데이터는 물리적으로 기계 통합 상에 한 번만 저장됩니다. 스마트 관리를 통해 계속해서 통합 내의 각 가입자에게 데이터 공간에 대한 개인 '열람 페이지'를 제공합니다. 이를 통해 리더의 데이터 캐시는 콘텐츠 필터링, 쿼리 등이 가능한 개별 '데이터베이스'로 인식될 수 있습니다(Vortex OpenSplice Core 에서 지원하는 콘텐츠 구독 프로필 사용)^[1].

Vortex OpenSplice는 또한 다음을 위해 **DDS 네트워크 스케줄러**를 제공하는 시장에서 독특한 아키텍처를 가지고 있습니다:

- 중요도와 긴급도에 따라 데이터를 구성 및 분류하고, **긴급하고 중요한** 각 데이터 스트림 등급에 대한 네트워크 채널을 생성합니다. 해당 채널은 우선 출구로 호출됩니다.
- 각 데이터 스트림에 첨부된 QoS를 준수하여, 비교적 긴급하지 않은 데이터 스트림을 선점하고 네트워크 대역폭을 최적으로 우선시해야 하며 가장 긴급한 최신 데이터 스트림에 할당합니다.

- 트래픽 형성을 통해 제공되는 네트워크 대역폭으로 네트워크에서 전송할 데이터의 양을 조정합니다.
- 시스템이 논리적 및 물리적으로 분할될 때 데이터를 실제로 필요한 하위 네트워크로 제한합니다.

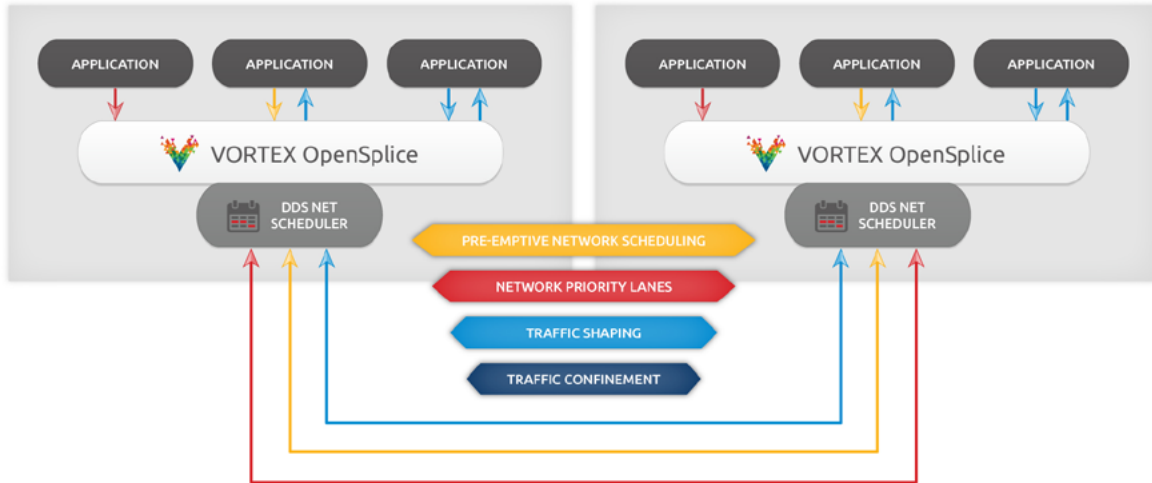


그림 2: Vortex OpenSplice DDS 네트워크 스케줄러 및 네트워크 우선 출구

DDS 네트워크 스케줄러를 통해 **노드 확장성을 극대화**할 수 있습니다. 이 스케줄러를 네트워크 상에 존재하는 모든 로컬 애플리케이션의 **고유 프로시**로 표시되도록 구성할 수 있습니다. 따라서 시스템 확장성은 시중의 다른 DDS 구현이나 단말형 배포 모드처럼 DDS 참여 애플리케이션의 수가 아니라 시스템 수에 의해 결정됩니다.

네트워크 스케줄러는 필요한 만큼 네트워크 채널을 생성하고 TCP/IP 또는 UDP/IP와 같이 우선 순위를 보존하지 않는 전송에서도 메시지 우선 순위를 실행할 수 있도록 도와줍니다.

DDS 글로벌 데이터 공간과 이를 생성하는 애플리케이션은 'DDS 파티션'으로 알려진 논리 그룹으로 구성될 수 있습니다. Non-Vortex OpenSplice DDS 구현은 동일한 멀티 캐스트 주소를 사용하여 데이터를 도처로 분산시키고 DDSi 프로토콜 스택에 의존하여 모든 노드에서 원치 않는 데이터를 폐기합니다.

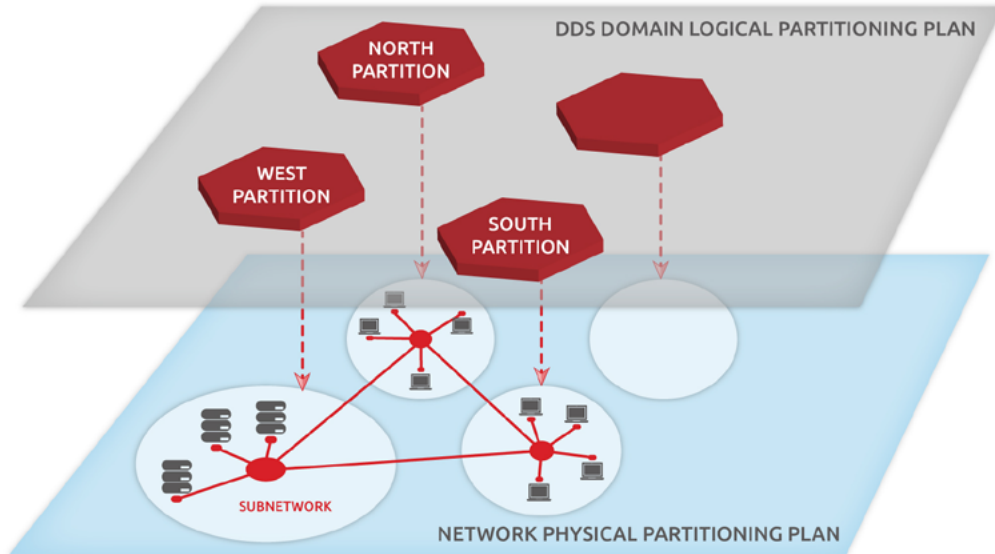


그림 3: DDS 논리 대비 물리적 파티셔닝 도식화

예를 들어, 공중 감시와 같은 시스템을 구축하는 경우에는 시스템이 동/서/남/북의 지리적 파티션으로 구성될 수 있습니다. 각 지역에 침입을 감지하고 현지에서 즉각적으로 대응해야 하는 하위 시스템이 존재해야 합니다.

특정 지역의 레이더가 공중에서 특정 트랙의 위치를 감지하고 신호를 만들어 낼 때, 해당 정보가 전체 네트워크에 분산되면서 중요한 네트워크 대역폭과 리소스를 낭비하고 위협을 처리하는 구독 애플리케이션이 퍼블리셔와 동일한 지역에 있을 경우 불필요하게 CPU 시간을 소모하는 일은 없어야 할 것입니다.

Vortex Opensplice Network Scheduler를 통해 다른 멀티캐스트 및 유니캐스트 주소를 동일한 DDS 논리 파티션에 연결하여 트래픽을 생성된 데이터에 실제로 관심이 있는 서브 네트워크로 물리적으로 제한할 수 있습니다.

공유 메모리가 있는 통합 아키텍처는 각 리더와 작성자가 고유한 스토리지가 있는 '통신 엔드포인트'로 간주되는 다른 DDS 구현과 비교할 때 설치 공간이 매우 적으며, 뛰어난 확장성과 최적의 성능을 제공합니다.

간단한 단말형/단일 프로세스 아키텍처

이 배포를 통해 DDS 애플리케이션과 Vortex OpenSplice 미들웨어 라이브러리를 단일 프로세스로 간단하게 연결할 수 있습니다. 이 배포 옵션의 장점 중 하나는 동적 힙 메모리를 사용하는 단말형 프로세스로 공유 메모리 세그먼트를 미리 구성할 필요가 없다는 점입니다. '제로 구성'과 함께 모든 기능이 애플리케이션 프로세스 내에 '번들'로 제공되기 때문에 통합 서비스를 시작할 필요가 없습니다. 미들웨어 및 데이터 수명 주기가 애플리케이션 수명 주기와 서로 연결되어 있습니다. 단말형/단일 프로세스 배포는 Vortex OpenSplice에 포함되어 제공되는 기본 아키텍처이며 DDS 시스템을 실행하는 데 필요한 최소 구성으로 손쉽게 배포할 수 있습니다. 시스템당 DDS 인식 애플리케이션이 하나이고 통합할 대상이 없을 때는 간단한 배포만으로 충분할 수 있습니다. 특히, 임베디드 플랫폼에 유용할 수 있습니다.

일부 시나리오에서는 시스템 설계 및 개발 주기 시 사전에 올바른 아키텍처를 선택하는 것이 어렵다는 사실을 잘 알고 있어 Vortex OpenSplice는 정확히 동일한 애플리케이션, 즉 동일한 실행 가능 애플리케이션을, 런타임 배포 설정자만 변경하면 다른 아키텍처 스타일로 실행할 수 있게 해 줍니다.

구성 배포

고도의 구성이 가능한 Vortex OpenSplice는 시스템 아키텍처가 통합 배포 또는 단말형 배포 모드를 런타임으로도 선택할 수 있게 합니다.

두 배포 모드는 다음과 같은 기능을 제공하는 구성 가능 및 확장 가능 서비스 세트를 지원합니다.

- **네트워크 스케줄링** - 앞서 설명한 바와 같이 여러 신뢰할 수 있는 우선 출구를 기반으로 QoS 구동 실시간 네트워킹을 제공합니다.
- **내구성 서비스** - 지속되는 설정뿐만 아니라 두 실시간 상태 데이터에 대해 내결함성 스토리지를 제공합니다.
- **레코드 앤 리플레이 서비스**, 애플리케이션 토픽 또는 DDS 기본 제공 토픽을 기록하고 나중에 유사하거나 다른 QoS 및 속성과 함께 재생합니다.
- **원격 컨트롤 및 모니터링 SOAP 서비스** - 다양한 Vortex OpenSplice 툴로부터 SOAP 프로토콜을 사용하여 원격 웹 기반 액세스를 제공합니다.
- **커넥터 서비스** DDS 글로벌 데이터 공간을 다음에 연결합니다.
 - » 모든 잠재적인 ODBC 관계형 데이터베이스.
 - » Node.js를 통한 웹 브라우저 및 javascript 애플리케이션.
 - » Matlab, Simulink 및 Labview 툴.

통합 아키텍처로 배포될 때 동일한 시스템에 수집된 모든 애플리케이션이 내구성 및 레코드 앤 리플레이 서비스와 같은 DDS 서비스를 포함한 동일한 메모리 세그먼트를 공유합니다.

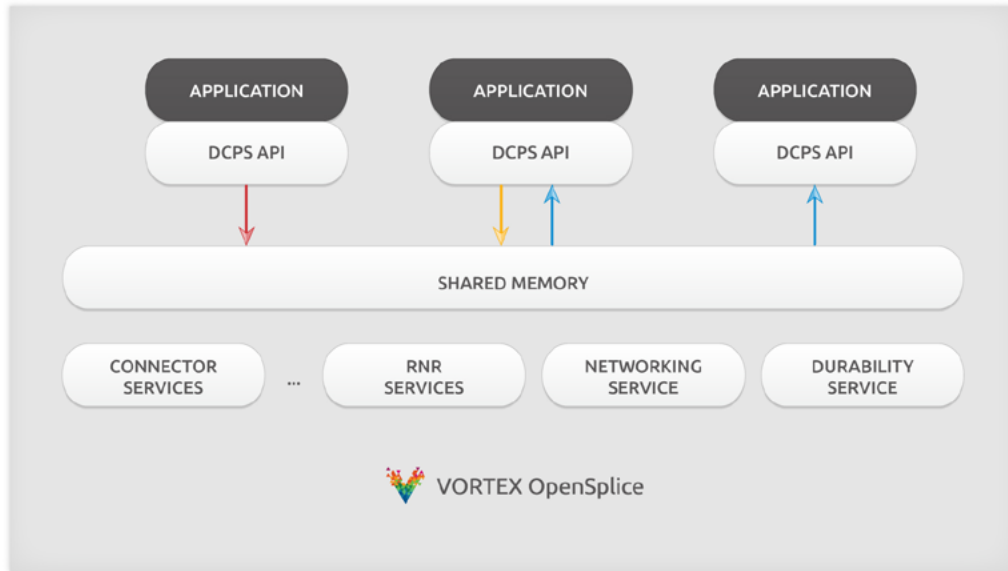


그림 4: Vortex OpenSplice 통합 아키텍처

단말형 아키텍처에 배포될 때 해당 서비스를 포함한 모든 DDS 인프라가 단일 프로세스로 애플리케이션 비즈니스 로직 코드에 연결됩니다.

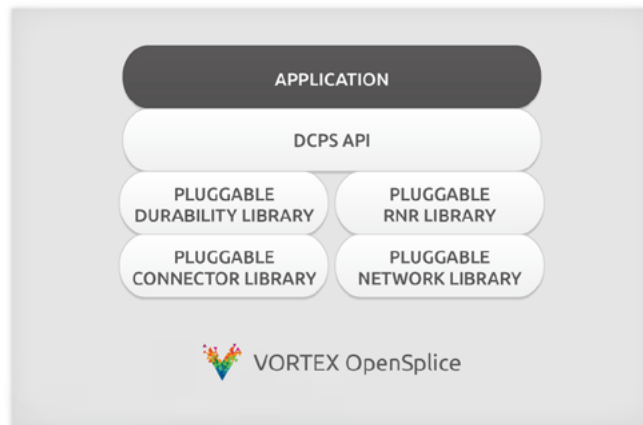


그림 5: Vortex OpenSplice 통합 아키텍처

Vortex OpenSplice는 필요에 가장 잘 맞는 배포 아키텍처를 선택할 뿐만 아니라 손쉽게 적용할 수 있는 선택지를 주는 유일한 DDS 구현 방법입니다.

DDS 지속형 프로파일 및 내구성 서비스

OMG-DDS 지속 프로파일은 OMG 데이터 배포 서비스 OMG 표준에 필수적인 부분입니다. 지속 프로파일은 내결함성과 높은 가용성을 요구하는 소위 내구성 서비스에서 구현됩니다. 가장 경쟁적인 DDS 구현과는 달리 Vortex OpenSplice 내구성 서비스는 Vortex OpenSplice의 표준 기능으로 포함됩니다.

Vortex OpenSplice 내구성 서비스는 디스크와 같은 내결함성 지속 매체를 통해 비휘발성 정보의 높은 가용성을 보증하는 정보 관리 기능을 제공합니다.

Vortex OpenSplice 내구성 서비스 구현에는 다음 이점을 제공하는 고유한 기능이 포함되어 있습니다.

- **비휘발성 데이터 복제, 위치 투명성, 내결함성** 해당 네트워크의 어느 장소에서든 DDS 도메인에서 필요한 만큼 내구성 서비스 인스턴스를 얼마든지 배포할 수 있습니다.
- 비휘발성 데이터 세트 정책을 효과적으로 병합할 수 있게 지원함으로써 **스플릿 브레인 신드롬 관리**를 제공하여 시스템의 구성요소가 장시간 서로 연결이 끊긴 상황에서 복구합니다. 이렇게 장시간 연결이 끊길 경우 동일한 데이터가 정렬되지 않은 두 가지 상태로 이어집니다.
- **애플리케이션 투명성**, 병합하는 데 애플리케이션 코드가 필요 없습니다.
- 손쉽게 늦은 애플리케이션 연결이 가능하여 퍼블리셔가 없어도 비휘발성 데이터 및 최신 시스템 상태를 호출할 수 있습니다.

Vortex OpenSplice에는 2개의 내구성 서비스 구현이 포함됩니다. 이는 Vortex OpenSplice Core의 일부인 기본 구현과 라이트 내구성 서비스라고 하는 새로운 상업용 애드온 구현입니다. 라이트 내구성 서비스는 애플리케이션의 연결이 자주 끊겼다가 다시 연결되거나 간헐적인 연결이 있는 초대형 규모의 시스템에 맞게 설계되었습니다.

지원/유지보수

ADLINK는 세계적인 지원, 적시 납품, 신뢰할 수 있는 서비스를 제공하여 모든 고객의 비즈니스가 성공할 수 있도록 도와드립니다. 당사는 고객의 요구 사항에 가장 잘 맞출 수 있게 매우 폭넓은 Vortex OpenSplice의 지원 및 유지보수 프로그램을 제공합니다. 표준 및 실버 연간 지원 프로그램을 통해 Vortex OpenSplice 공유 메모리/통합 배포 및 단말형/단일 프로세스 배포가 지원됩니다.

참고 자료 및 추가 정보

Vortex OpenSplice와 관련된 자세한 내용은 ist_info@adlinktech.com으로 이메일을 보내거나 www.adlinktech.com을 방문해주시시오.

[1] : Vortex Opensplice Core 백서.

