

**㈜구름네트웍스는**

국내 최고의 네트워크 SW 전문 기술력을 바탕으로 네트워크 운영체제, 통신 미들웨어, 게이트웨이 3가지를 포함하는 플랫폼을 확보하고 있어 Total 네트워크 SW 기술을 제공하고 있습니다.

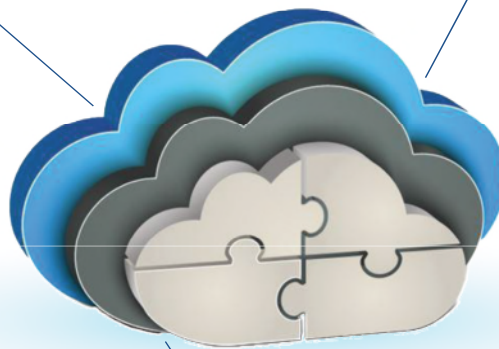
안전 제어분야인 철도, 발전, 조선 분야와 국방/항공 분야를 대상으로 외산 SW 대비 동등 이상의 성능을 제공하고 있습니다.

고객의 요구사항에 최적화된 솔루션을 제공하는 것이 가능하기에 외산 SW와 차별화된 서비스로 고객 만족을 만들어 가고 있습니다.



**응용기술**

1. 네트워크 암호/복호화 기술 (PacketNgin IPsec)
2. IOT 프로토콜 연동 기술 (PacketNgin Flow)
3. DDS 암호화 기술 (CoreDDS Security)
4. IOT 기기 DDS 연동 기술 (CoreDDS XRCE)
5. TCP 가속 기술 (PacketNgin TCP)
6. 부하 분산 기술 (PacketNgin Loadbalancer)
7. 실시간 모니터링/관제 기술 (PacketNgin dashboard)



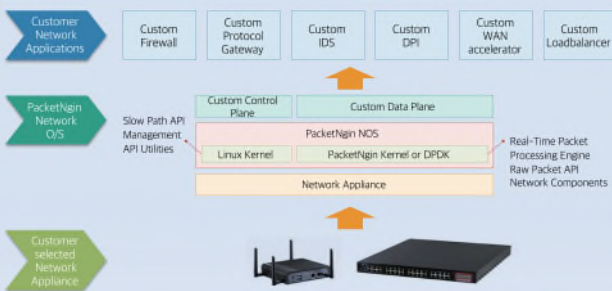
**원천기술**

1. Real-Time Kernel
2. Real-Time Communication
3. Real-Time Edge Computing

**제품구성**

1. PacketNgin NOS  
PacketNgin IPsec / PacketNgin TCP / PacketNgin Flow
2. CoreDDS  
CoreDDS Gateway / CoreDDS XRCE
3. CoreROS2

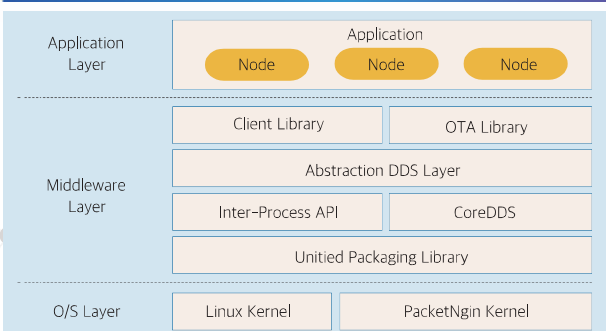
## PacketNgin NOS



PacketNgin NOS(Network Operating System)는 Loadbalancer, IPsec VPN, Protocol Gateway와 같은 네트워크 어플라이언스를 제작하기 위한 네트워크 운영체제입니다. PacketNgin NOS의 제어 계층은 Linux를 사용해 다양한 오픈소스와 바이너리 호환성을 유지하고 있으며, 데이터 전송 계층은 네트워크 패킷 처리에 특화된 PacketNgin Kernel 또는 DPDK(Data Plane Development Kit)를 사용해 패킷 I/O를 가속화 함으로써 패킷 처리시간을 극단적으로 단축합니다. PacketNgin은 다양한 S/W 컴포넌트를 제공하고 있습니다.

- PacketNgin IPsec - IPsec 암호/복호화 프로토콜을 구현한 기술로 표준에 부합하고, 고성능의 암호/복호화 어플리케이션 작성이 가능합니다.
- PacketNgin TCP - 단일 세션에서 Linux에 비해 높은처리량을 보장하며, 이동 중인 무선 통신과 같이 loss가 많고 delay가 긴 상황에서 높은 성능을 보장합니다.
- PacketNgin Flow - 프로토콜 게이트웨이 프레임워크로 다양한 데이터를 통합하고, 변환하여 유통할 수 있는 프레임워크입니다. DDS, OPC-UA, Modbus, TCP/UDP와 같은 다양한 프로토콜 간 연동을 지원합니다.

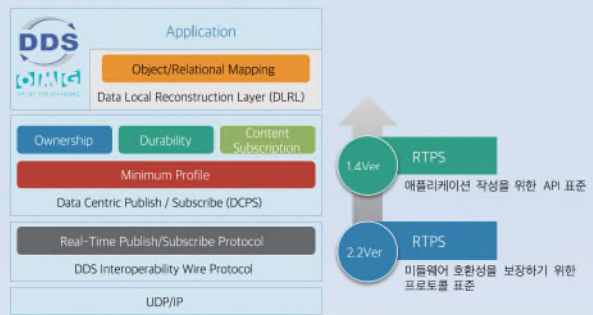
## CoreROS2



CoreROS2는 오픈소스 로봇 운영체제인 ROS2를 상용화한 기술로, 미션 크리티컬 로봇에 적합한 로봇 운영체제입니다. CoreROS2는 실시간 태스크 처리에 최적화 된 PacketNgin 실시간 커널과, 실시간 통신에 최적화 된 CoreDDS를 탑재하고 있어 오픈소스 기반의 ROS2에 비해 월등한 성능을 제공하는 것이 특징입니다. PacketNgin은 C 언어 기반의 손쉬운 프로그래밍 API를 제공하여 Linux Kernel 프로그래밍에 비해 3~5배 빠른 어플리케이션 개발이 가능합니다. 또한 Raw Packet 프로그래밍이 가능해 헤더 부터 바디까지 패킷 전반에 걸친 최적화가 가능하여 극단적인 성능 향상이 가능합니다. CoreROS2는 오픈소스 ROS2에 비해 실시간 태스크 처리의 실시간성은 500배 높고, 실시간 통신의 응답 시간은 25 ~ 30% 빠르며, 신뢰성 있는 원격 제어 성능은 150% 높은 것이 특징입니다. CoreROS2는 미션 크리티컬 로봇을 제작하기 위한 다양한 패키지를 제공하고 있습니다. CoreROS2는 센서와 영상 통신 모두 우수한 성능을 제공할 수 있도록 강조해야 합니다. ROS2 기본 DDS인 Fast-RTPS를 사용하는 대부분의 고객이 갖는 애로사항이자 관심사입니다.

- PacketNgin Kernel - 로봇의 실시간 제어를 가능하게 합니다. Linux Kernel에 비해 500배 이상의 실시간성을 보장합니다.
- CoreDDS - ROS2에 특화된 DDS를 제공하여 실시간 통신이 가능합니다. 특히, 네트워크가 불안정한 상황에서 TCP에 비해 신뢰성 있는 전송을 가능하게 합니다.
- Unified Packaging - Linux 기반의 일원화된 패키지 관리 기능으로 설치 시간을 대폭 감소시키고, 온라인 업데이트와 라이선스 관리를 쉽고 편하게 할 수 있습니다.
- Over The Air Update - 온라인으로 로봇의 업데이트 상태를 관리할 수 있는 체계적인 툴을 제공합니다.

## CoreDDS

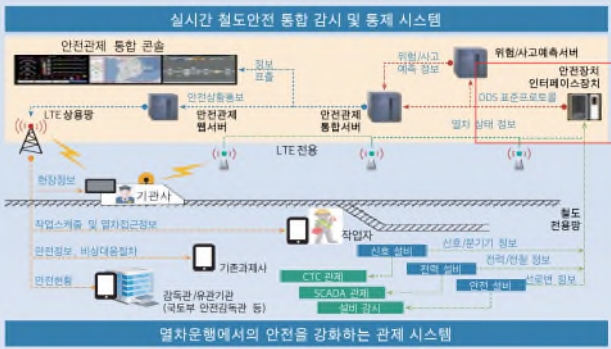


CoreDDS는 OMG(Object Management Group)의 DDS(Data Distribution Service) 표준을 구현한 통신 미들웨어로 주로 군사 분야와 같은 극실시간(Hard Real-Time)에 적합한 통신 기술입니다. 군사 분야에서 시작한 DDS가 최근에는 스마트 그리드의 OpenFMB, 자율주행 자동차의 AUTOSAR, 로봇 운영체제의 ROS2의 표준 통신 기술로 채택되는 등 다양한 분야의 표준 통신 기술로 확대 적용되고 있습니다.

DDS는 일반적인 통신 기술이 1:1 통신을 하는 것과는 다르게 N:N 통신을 하도록 설계되어 있어 다양한 종류의 센서가 복잡한 연결 관계를 갖는 센서 네트워크에 적합합니다. 또한 중앙 집중적인 브로커가 없는 peer-to-peer 통신 방식을 채택 함으로써 Single point of failure 문제를 근본적으로 해결하고 있습니다.

- CoreDDS - DDS 표준을 구현한 글로벌 경쟁 기술과 비교해서 처리량은 2.3 ~ 5배, 응답 시간은 2.8 ~ 4.1배 빠른 성능을 보장합니다. 또한 장거리 무선 환경에선 비교 불가능한 높은 성능을 보장하는 것이 특징입니다. CoreDDS는 다양한 하위 표준을 구현하여 제품으로 제공하고 있습니다.
- CoreDDS Gateway - 다양한 프로토콜을 연동하는 프로토콜 게이트웨이로 OPC-UA, Modbus, TCP/UDP 등의 프로토콜을 연동해 DDS로 변환하여 통합합니다. 또한 원격지의 DDS 네트워크를 고속으로 연동하는 역할 또한 수행합니다.
- CoreDDS XRCE - Arduino UNO 급의 극단적으로 소형화된 저전력으로 운영되는 기기에서 DDS를 사용할 수 있는 통신 기능을 제공합니다. XRCE를 사용함으로써 기존엔 DDS를 적용할 수 없었던 다양한 기기에 DDS를 적용할 수 있습니다.

## 철도 분야 적용 사례 - 한국철도기술연구원



네덜란드 철도 네트워크 관리 기관인 ProRail은 국가 간의 철도를 연동하기 위해 DDS를 선택했습니다. ProRail은 DDS를 선택 함으로써 표준화된 통신 프로토콜[1]과 데이터 구조[2]를 사용해 국가 간 이질적인 철도 네트워크를 하나로 통합할 뿐만 아니라, Topic 단위 최적화된 QoS를 사용함으로써 다양한 네트워크 상황에서 빠른 대응을 할 수 있는 철도 네트워크를 구성하였습니다. 구름네트웍스는 한국 철도의 안전관제 시스템 구축 사업에 참여해 60여종이 넘는 프로토콜을 통합해 DDS로 변환하는 인터페이스 장치를 개발하였고, 철도 현장에 적용해 기능과 성능을 검증하였습니다. 구름네트웍스가 철도 분야에 적용한 기술은 다음과 같습니다.

- PacketNgin NOS - 실시간 통신과 Sniffing된 패킷을 분석하기 위해 사용
- PacketNgin Flow - 이질적인 프로토콜을 연동하고 변환하기 위해 사용
- CoreDDS - 60 여종의 철도 프로토콜을 DDS로 해석하기 위한 용도로 활용

[1] RTPS - Real-Time Publish Subscribe [2] IDL - Interface Definition Language

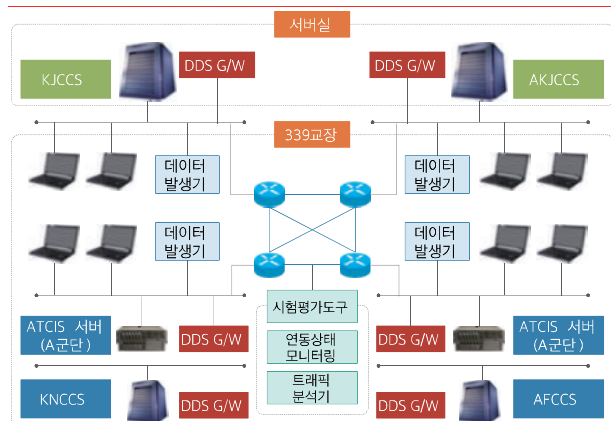
## 전력 분야 적용 사례 - 두산중공업



두산중공업은 인터넷 통신이 원활하지 못 한 중동의 오지나 한국의 산간 오지에 위치한 담수 플랜트, 풍력 발전소 등을 서울 본사에서 원격 운전하기 위한 솔루션으로 전력 분야의 프로토콜을 통합하고 DDS로 원격 전송을 하는 게이트웨이 솔루션을 개발하였습니다. 구름네트웍스는 전력 분야의 다양한 필드버스 프로토콜을 통합하고 원격지에서 안정적인 데이터 전송을 하는 솔루션을 개발하였고 현장에 적용해 기능과 성능을 검증하였습니다. 구름네트웍스가 적용한 기술은 다음과 같습니다.

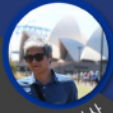
- CoreDDS Gateway - 원격지에 서로 떨어져 있는 DDS 망을 하나로 통합하고, 안정적인 데이터 전송을 위해 사용
- PacketNgin IPsec - 원격지로 데이터를 전송할 때 IPsec 표준을 준수하는 네트워크 보안 기술을 사용
- PacketNgin Flow - 전력 분야의 다양한 필드버스 프로토콜을 통합하기 위해 사용

## 국방 분야 적용 사례 - 육군정보통신학교



육군정보통신학교에서 진행했던 사업으로 군정보체계(C4I)간 DDS연동을 하는 것으로 기존에 IIM이라는 통신모듈로 1:1 연동을 하는 것을 DDS를 통해서 N:N 통신을 하여 그 성능을 확인해 보는 사업입니다. 해당 사업에는 5개 군정보체계 (합참, 연합사, 육군, 해군, 공군) 의 연동을 했으며 기존 대비 약 3-5배 성능이 향상된 것을 확인하였습니다. 구름네트웍스는 C4I 체계의 연동 모듈을 TCP/IP 기반에서 DDS로 변경하여 N:N 통신이 가능한 통신 환경을 구축하였고, C4I 체계의 데이터 모델을 IDL로 변경하여 체계 간 상호 운용성을 보장하였습니다. 구름네트웍스가 사용한 기술은 다음과 같습니다.

- CoreDDS Gateway - 서로 다른 C4I 체계의 DDS 네트워크를 하나로 통합하기 위해 사용
- PacketNgin IPsec - 원격지로 데이터를 전송할 때 암호화 하기 위해 사용



조성일 대표이사

국내 최초 국산 RTOS, DDS를 개발하여 상용화에 성공한 기술 경영/마케팅전문가로 군수 분야에선 FA-50, K2 전차 등에 국산 S/W를 적용하였고, 민간 분야에선 두산 엔진제어기, 두산담수플랜트 개발에 성공하였습니다.



김성민 기술이사

네트워크 운영체제인 PacketNgin을 개발하고 상용화 한 네트워크와 커널 전문가로 구름네트웍스의 다양한 상용 기술과 제품 개발을 주도하고 있습니다.



윤군재 연구수장

국내 1호 DDS 미들웨어 박사로 국내 최고수준의 연구용 DDS를 개발하였고, 현재는 CoreDDS와 CoreDDS Gateway 개발에 참여하여 다양한 DDS 기술을 개발하고 있습니다.



| Technologies

**Real-Time Kernel**

구름네트웍스의 실시간 커널 기술은 PacketNgin NOS와 CoreROS2에 적용되었습니다. Linux Kernel과 병렬로 동작하는 Co-kernel Architecture를 채택하고 있어 Linux 기반의 다양한 오픈소스와 바이너리 수준의 호환성을 제공합니다. 또한 Linux 어플리케이션과의 공유 메모리를 사용함으로써 서로 다른 커널에서 동작하는 어플리케이션 간의 공유 메모리를 통한 빠른 통신을 가능하게 합니다.

**Real-Time Communications**

구름네트웍스의 CoreDDS는 OMG의 DDS 표준을 준수하는 통신 미들웨어 기술입니다. DDS는 LAN과 WAN에서 데이터의 품질을 보장하면서 N:N 통신을 구현할 수 있습니다. 구름네트웍스의 DDS는 경쟁 기술에 비해 작은 footprint를 제공하고, 적은 메모리를 사용하여 임베디드 시스템에 적합할 뿐만 아니라 빠른 응답 시간과 높은 처리량을 보장하여 미션 크리티컬한 분야에 적합합니다.

**Real-Time Edge Computing**

Edge Computing은 현장의 데이터를 수합해 빠르게 대응하기 위한 컴퓨팅 아키텍처입니다. Edge Computing을 활용하면 Cloud까지 데이터를 전송하지 않고도 빠른 의사결정을 할 수 있어 분산된 데이터 처리에 적합하고, 네트워크가 단절되어 있을 때 Local Decision Making을 가능하게 합니다. 구름네트웍스는 0.2ms 이내에 응답 가능한 실시간 Edge Computing 기술을 보유하고 있습니다.

