

# NeoSim: DDS 시스템 시뮬레이션 도구

유미선\*, 박승민\*, 전인걸\*

\*한국전자통신연구원

e-mail : msyu@etri.re.kr

## NeoSim: DDS System Simulation Tool

Misun Yu\*, Seung-Min Park\*, Ingeol Chun\*

\*Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요 약

데이터 분배 서비스 (DDS)는 객체 관리 그룹 (OMG)에서 정의한 미들웨어 규격으로, 분산 네트워크 상에서 표준화 된 데이터 분배를 위한 응용프로그램 인터페이스 (API)를 정의하고 있다. NeoDDS 는 OMG DDS 규격을 준수하는 국산 DDS 미들웨어이다. 본 논문에서는 DDS 시스템의 개발 단계에서 DDS 시스템의 동작을 시뮬레이션 해 볼 수 있도록 지원하는 NeoDDS 기반의 시뮬레이터인 NeoSim 의 구조와 동작방식에 대해 소개한다.

### 1. 서론

통신 시스템을 구성하는 기기들이 다양화 되고 대규모화 되면서 기기들간의 원활한 통신을 위하여, 기기들 간의 표준화 된 통신 기법과 데이터 교환을 제공하기 위하여 CORBA [1]나 JMS [2]와 같은 다양한 통신 미들웨어 (middleware)가 개발되었다.

2003 년도 6 월에 버전 1.0 이 제안 된 데이터 분배 서비스 (DDS: Data Distribution Service)도 동일한 목적으로 객체 관리 그룹 (OMG: Object Management Group)에서 제정한 미들웨어 표준 규격이다. 그러나 DDS 는 복잡한 분산데이터 처리, 시스템의 개발 용이성, 재사용성, 신뢰성, 유지보수성, 확장성, 상호운용성을 크게 향상 시킬 수 있도록 설계되었다. 이로 인해 DDS 는 최근 대규모 데이터의 고성능 실시간 처리가 필수적인 국방분야에서 다대다 데이터 분배 미들웨어 표준으로 자리잡았다. RTI 와 PrismTech 의 Connex [3]와 OpenSplice [4]가 대표적인 상용 DDS 미들웨어이며, 국내에서도 충남대의 ReTiCoM [5], ETRI 의 EDDS, MDS 테크놀로지의 NeoDDS 등이 개발 되었다.

DDS 는 대규모 분산 시스템에 최적화 된 서비스를 제공하기 위하여 데이터 송수신에 데이터 중심의 발간/구독(publish/subscribe) 모델을 사용한다. DDS 의 발간/구독 모델기반의 서비스에서, DDS 시스템의 실제 데이터 송수신은 공통적 데이터 타입인 토픽 (Topic)을 공유하는 발간개체 (DataWriter) 와 구독개체 (DataReader) 사이에서 이루어진다. 토픽은 각 발간개체와 구독개체의 생성 시점에 DDS 미들웨어에 등록되며, 토픽이 등록된 이후에 발간개체 (DataWriter)는 토픽 샘플을 발간 가능하고, 구독개체 (DataReader)는 발간개체가 발간한 토픽 샘플을 구독 가능하다.

DDS 는 시스템 개발자에게 다양한 QoS (Quality of

Service)를 시스템 구성에 사용할 수 있도록 지원한다. 즉, 토픽, 발간개체, 구독개체와 같은 DDS 시스템을 구성하는 각 엔티티 (entity)들에 대해 다양한 QoS 정책을 선택적으로 적용 가능하다. 이러한 QoS 정책은 실제 시스템 동작 시에 DDS 가 데이터 발간자와 구독자를 매칭하는데 사용된다.

이러한 발간/구독 방식의 데이터 통신은 대규모 분산 시스템의 데이터 처리에는 효율적이지만, 기존의 클라이언트 서버 모델에 익숙한 시스템 개발자는 새로운 방식으로 개발 및 시험과정을 수행해야 하는 어려움이 있다. 또한, DDS 미들웨어를 이용하여 개발하는 시스템은 대규모인 경우가 많기 때문에, 시스템을 구성하는 도메인, 토픽, 발간개체, 구독개체들이 동시에 다수 존재하는 것은 물론이고 실행 중에도 동적으로 구성이 변화될 수 있다. 그러므로, DDS 시스템 분석에 적합한 자동화 도구가 제공되지 않는 경우 개발 과정에 많은 시간이 소요될 수 있다.

본 논문에서는 DDS 시스템의 자동화 된 테스트와 시뮬레이션을 지원하여 신뢰성 있는 DDS 시스템을 신속하게 개발하는데 도움을 주는 NeoSim 에 대해 소개한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 기존 DDS 시스템 시험 도구에 대해 설명하고 3 장에서는 NeoSim 의 구성과 동작 방식에 대해 자세히 기술한 후, 4 장에서 결론을 맺는다.

### 2. DDS 시스템 시험 도구

OMG DDS 표준의 제안자이며 DDS 분야 1 위 시장 점유율 업체인 미국의 RTI 사는 자사의 DDS 미들웨어인 Connex 와 함께 DDS 응용 시스템에서 발간되는 실시간 토픽 샘플을 기록 및 재생하는 솔루션인 RTI

Recording Service (이하 RRS) [6]를 제공한다. RRS 는 실시간으로 대용량의 DDS 응용시스템의 데이터를 기록하고 재생가능 하다.

RTI 사와 함께 OMG DDS 를 선도하고 있는 PrismTech 도 자사의 미들웨어인 OpenSplice 와 함께 자동 시험도구 (이하 OpslTest) [7]를 제공한다. OpslTest 는 토픽샘플을 기록하고 재생하는 기능을 제공할 뿐만 아니라, 사용자에게 스크립트 언어를 기반으로 시뮬레이션 시나리오를 작성하는 기능을 제공한다. 개발자는 시나리오를 이용하여 복잡한 DDS 시스템의 동작을 스크립트 언어에서 제공하는 명령어를 이용하여 기술하고 실행해 보면서 시뮬레이션 대상 응용 시스템의 정확한 동작을 검증해 볼 수 있다.

위에 설명한 도구들은 모두 특정 해외기업의 DDS 미들웨어를 기반으로 개발된 DDS 시스템을 위한 시험 도구이다. 이에 반해, 국내 개발 DDS 미들웨어들은 함께 제공되는 전용 시험도구가 전무한 상태이다. NeoSim 은 국내에서 개발하고 상용화를 진행중인 NeoDDS 기반으로 작성 되었으며, NeoDDS 응용시스템의 시험 및 시뮬레이션을 가능하게 하는 도구이다. NeoSim 은 RRS 와 OpslTest 에서 공통적으로 제공하는 토픽샘플의 기록 및 재생 기능은 물론이고, 사용자 편의성을 높인 스크립트 실행 환경도 제공한다.

### 3. NeoSim

#### 3.1 실행 환경 및 기능

NeoSim 은 동일한 로컬 네트워크로 연결되어 있으며, 동일 DDS 도메인 상에서 실행되고 있는 DDS 시스템을 시뮬레이션 해 보는 것이 가능하다. 그림 1 은 NeoSim 의 실행 환경을 보여준다. NeoSim 은 NeoDDS 의 표준 DDS Data-centric publish-subscribe (DCPS) 응용프로그램 인터페이스 (API: Application Programming Interface)를 사용하고 있으며, DDS 엔티티의 메타 정보를 획득하기 위해 NeoDDS 의 확장 API 를 추가적으로 사용하고 있다.

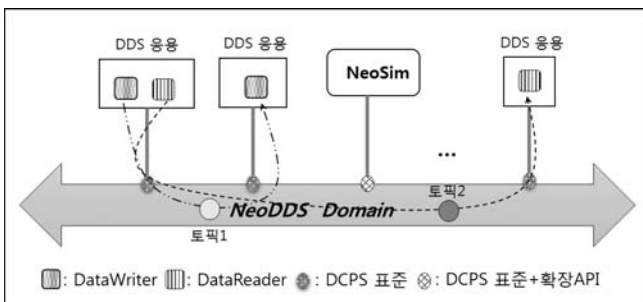


그림 1 NeoSim 실행 환경

NeoSim 은 실행되는 DDS 응용 프로그램이 포함하고 있는 DDS 엔티티 (토픽, 발간자, 구독자, 발간객체, 구독객체) 들의 정보를 그래픽 사용자 인터페이스 (GUI: Graphical User Interface) 형태로 제공한다. 엔티티 정보는 엔티티 종류, QoS 값, 엔티티 간의 논리적 연관관계를 보여주며, 토픽의 경우는 자세한 필드 정보

를 제공한다.

또한, 개발자가 발간객체와 구독객체를 임의로 생성하고 실행을 제어해 보면서 동작을 모니터링 할 수 있는 GUI 환경을 제공한다. 발간 객체의 경우, 개발자가 새로운 토픽 샘플을 입력하거나 기존에 저장된 토픽 샘플을 데이터베이스 에서 읽어와서 DDS 도메인 내에 발간할 수 있도록 지원한다. 구독객체의 경우, 구독객체가 실시간으로 수신한 토픽 샘플의 자세한 필드 값을 출력하고, 각 필드 값의 시간 별 변화량을 그래프로 디스플레이 하는 기능을 제공한다.

#### 3.2 구조 및 동작

그림 2는 NeoSim 의 구성도를 보여준다. 그림의 왼쪽은 NeoSim 을 구성하고 있는 모듈이며, 화살표로 연결된 오른쪽은 DB 를 함께 공유하고 있는 NeoDDS 기반의 다른 도구들인 TRnR [8] 과 NeoTuner [9]를 보여준다. 테스트를 위해 NeoSim 에서 생성한 정보 및 DDS 응용 시스템으로부터 얻어온 정보는 다른 도구들과 공통적으로 사용하는 정보저장 형식에 따라 DB 에 저장하고, 필요 시에 읽어와 사용한다.

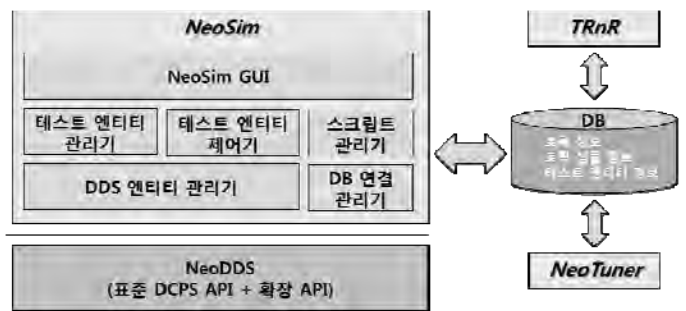


그림 2 NeoSim 의 구성도

NeoSim 은 DDS 표준 API 및 NeoDDS 에서 제공하는 확장 API 를 사용하여 동작을 수행하며, NeoSim 을 구성하고 있는 각 모듈의 주요 기능은 다음과 같다.

- DDS 엔티티 관리기  
DDS 도메인으로서의 연결을 수행하고, 현재 연결된 도메인에서 동작하고 있는 DDS 응용 시스템 내의 엔티티 생성 정보, QoS 변경정보, 토픽 정보 등을 NeoDDS 로부터 수신한다. 설정에 따라 DB 및 파일에 정보를 내보낼 수 있다.
- DB 연결 관리기  
DB 와의 연결을 수행하고, DDS 엔티티 관리기 모듈로부터 받은 정보를 연결된 DB 에 저장한다. 테스트 엔티티 관리기의 요청에 의해 저장된 정보를 로드 하는 기능도 제공한다.
- 테스트 엔티티 관리기  
시뮬레이션에 필요한 사용자 정의 토픽, 발간객체, 구독객체의 정보를 프로젝트 단위로 관리 (생성, 수정, 삭제)한다. 엔티티 정보는 DDS 엔티티 관리기나 DB

로부터 가져올 수 있다.

• DDS 테스트 엔티티 제어기

테스트 엔티티 관리기에 의해 생성된 발간객체, 구독객체의 실행을 관리한다. NeoSim GUI 환경을 통해 사용자에게 발간객체와 구독객체의 실행 시작, 실행 멈춤, 실행 재 시작, 실행 중지 기능을 제공한다. 다수의 발간객체와 구독객체를 순차적으로 실행하는 배치 실행 기능도 제공한다.

• 스크립트 관리기

발간객체와 구독객체의 단순한 실행보다 좀 더 복잡한 시뮬레이션을 수행하고자 할 때 필요한 기능을 제공한다. NeoSim 용으로 정의한 스크립트 언어를 제공하고 있다. 여러 스크립트를 순차적으로 실행하는 스크립트 배치실행 기능도 제공한다.

• NeoSim GUI (Graphical User Interface)

DB 설정, DDS 엔티티 모니터링, 테스트 엔티티 관리 및 제어, 스크립트 작성 및 실행을 위한 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이 하는 모듈이다.

그림 3은 NeoSim 의 실행화면을 보여준다.

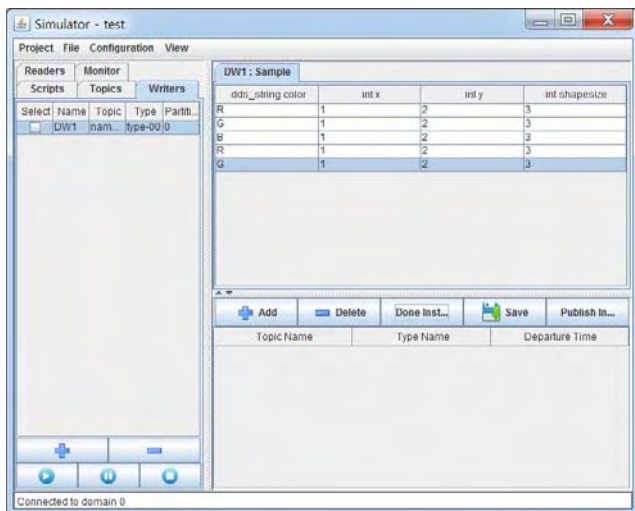


그림 3 시뮬레이터 화면: 발간 객체생성 및 실행

그림 3의 좌측 탭들은 토픽, 발간객체, 구독객체, 스크립트 리스트를 디스플레이하며, 오른쪽은 왼쪽에서 선택된 항목에서 설정 가능한 상세 항목을 디스플레이 한다.

4. 결론

NeoSim 은 기존의 외산 DDS 시뮬레이션 도구가 제공하는 DDS 응용 시스템 시뮬레이션 기능을 대체할 수 있는 최초의 국산 DDS 응용 시스템 시뮬레이션 도구이다. ETRI 에서는 현재까지 NeoSim 뿐만 아니라, TRnR 와 NeoTuner 와 같은 추가적 시험도구의 핵심기능 개발을 완료한 상태이며, 2016 년까지 도구 성능향상 및 외산 DDS 미들웨어 시스템과의 연동시험을 완료 완료한 후, NeoDDS 와 함께 상용화 할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 민군기술협력사업으로 지원받아 수행하는 “DDS 기반의 통합개발지원 환경개발” 과제의 연구 결과물입니다.

참고문헌

- [1] [http://www.omg.org/technology/documents/corbaservices\\_spec\\_catalog.htm](http://www.omg.org/technology/documents/corbaservices_spec_catalog.htm)
- [2] <http://java.sun.com/products/jms/>
- [3] <http://www.rti.com/products/dds/>
- [4] <http://www.primstech.com/opensplice>
- [5] Ki-Jeong Kwon, Choong-Bum Park, Hoon Choi, “DDSS: A Communication Middleware based on the DDS for Mobile and Pervasive Systems”, The 10th International Conference on Advanced Communication Technology, Vol. 2, pp. 1364-1369, 2008.
- [6] <https://www.rti.com/products/dds/recording-replay.html>
- [7] <http://www.primstech.com/vortex/vortex-opensplice/tools/tester>
- [8] 유미선, 박승민, 김원태, 조운재, “TRnR: DDS 시스템 동작 기록과 재생을 위한 도구”, 임베디드공학회, 390-393 쪽, 2014
- [9] 유미선, 박승민, 김원태, 한근희, 조운재, “NeoTuner: DDS 시스템 성능개선 도구”, 한국통신학회 하계종합학술회, 1524-1525 쪽, 2015