

멀티 서브네트워크 환경을 위한 DDS Discovery 메커니즘

차다함^{0*}, 강민균*, 김용연*, 권기정**, 이균정**, 최훈*

*충남대학교 컴퓨터공학과, ** 국방과학연구소

dhcha@cnu.ac.kr, hc@cnu.ac.kr

The DDS discovery mechanism for multi subnetwork environment

Da-Ham Cha^{0*}, Min-Gyun Kang*, Yong-Yeon Kim*, Ki-Jeong Kwon**, GyoonJung
Lee**, Hoon Choi*

*Dept. of Computer Engineering, Chungnam National University, Korea, **Agency for Defense
Development, Korea

1. 서론

데이터 중심 통신 시스템은 동일한 타입의 데이터를 빈번히 주고받는 통신환경에서 기존 클라이언트 서버방식의 대안으로 나타났다[1]. OMG(Object Management Group)에서 제정한 DDS(Data Distribution Service)는 이러한 방식을 지원하는 임베디드 시스템에서의 미들웨어 API표준이다. 이를 사용함으로써 데이터 중심 응용프로그램의 설계를 손쉽게 할 수 있다.

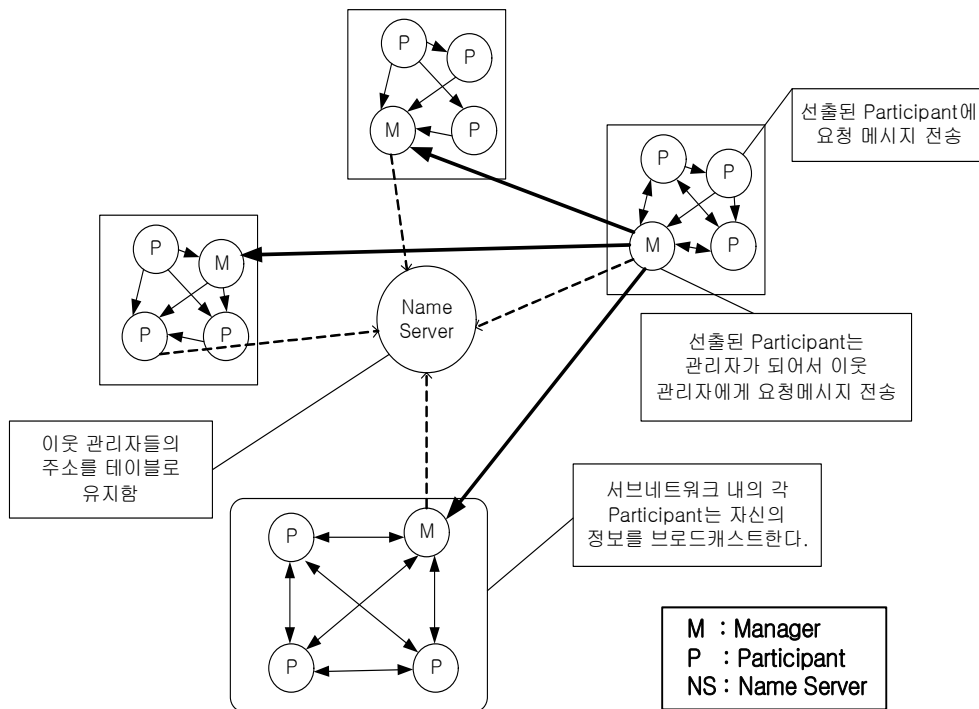
이러한 통신모델이 동작하기 위해서는 각 참여자가 관심을 가지는 데이터를 중심으로 데이터 발간자와 구독자간에 서로의 위치정보를 설정하여야 한다. 각 참여자들이 이러한 위치정보를 정적으로 설정한다면 곧바로 연결이 설정되기 때문에, 속도가 빠르고 추가적인 트래픽이 발생하지 않을 것이다. 하지만 여러 통신 장비들이 동적으로 도메인을 형성하고 참여/탈퇴가 빈번한 시스템에서 이러한 정적인 주소 설정방법으로는 여러 네트워크상의 장애나 각 참여자의 고장 상황에 대하여 적극적으로 대처하기 어려우며, 또한 규모가 확장될 경우 정적으로 위치정보를 설정하는 데에 한계가 있다. DDS는 이러한 위치 정보 설정을 자동으로 할 수 있도록 하는 간단한 discovery메커니즘을 제안하였다. 이는 각 참여자가 서로를 자동으로 인식할 수 있도록 하여 별다른 설정 없이 Plug-and-Play방식으로 각 참여자가 생성되면서 자동으로 시스템에서 동작할 수 있도록 구성해 주는 메커니즘이다.

현재 DDS에서 제안된 메커니즘은 Pure P2P에서 제안된 분산형에 가까운 메커니즘으로 모든 참여자가 동등한 역할을 하기 때문에 참여자 전체가 죽지 않는 이상 네트워크는 제 역할을 하게 됨으로 내구성도 매우 높은 장점이 있다. 하지만 이는 관리적인 측면이나 보안적인 측면 그리고 일관성에서는 중계자 역할을 하는 관리자가 존재하지 않기 때문에 나타나는 문제점들이 많다. 중계자 역할을 하는 관리가 존재하지 않으므로 이웃 참여자를 discovery하기 위해서 수많은 참여자들을 지나가면서 찾아야 하므로 불필요한 트래픽이 발생되고 검색에 드는 비용도 높다. 또한 일반 참여자들이 모든 정보를 다 관리해야 하므로 자원이 많이 필요하며 멀티캐스트를 지원하는 라우터가 존재하지 않는 일반적인 상황에서 동작할 수 없는 확장성이 부족한 메커니즘이다. 본 논문에서는 DDS의 표준규격을 준수하면서 최소한의 추가 기능으로 일반적인 네트워크 상황에서 discovery 기능이 이루어질 수 있도록 하는 확장성 있는 메커니즘을 제안하였다.

2. 본론

(그림 1)은 제안하는 discovery메커니즘을 나타낸다. 혼합형 방식으로 각 관리자는 서브네트워크에 한정하여 참여자들을 관리하고 또한 관리자들이 서로 메시지를 교환하여 다른 서브네트워크의 정보를 유지한다. 각 서브네트워크에 하나의 관리자를 두고 같은 서브네트워크 내의 참여자는 브로드캐스트 방식

을 이용하여 관리자 검색의 구현과 시간 비용을 줄인다. 전체 네트워크는 여러 개의 서브네트워크로 구성될 수 있으며, 각 서브네트워크에는 하나이상의 일반 참여자와 하나의 관리자가 존재한다. 각 서브네트워크 내에서는 DDS의 discovery 메커니즘을 활용하여 서브네트워크 내의 discovery정보를 얻어온다. 또한 관리자들은 네임서버에서 관리자들의 위치 정보를 얻어오고 각 관리자들은 얻어온 주소로 자신의 위치정보와 관리하는 서브네트워크의 토폴리스트를 전파하는 방식으로 동작하게 된다. 추가적으로 선출 알고리즘은 장애 감내형(fault tolerant)인 불리알고리즘에 메시지 교환과정을 효율적으로 축약시켜 기존 방법보다 트래픽 및 속도면에서 개선시킨 고속불리알고리즘을 사용한다. 이를 활용함으로써 기존의 관리자가 기능을 상실하더라도 새로운 관리자를 선출하여 기능을 회복한다. 관리자는 자신의 서브네트워크 이외의 다른 서브네트워크에 존재하는 같은 도메인 참여자의 정보는 해당 서브네트워크의 관리자에게 요청한다.



(그림 1) 혼합형 DDS discovery 메커니즘

3. 결론

본 논문에서 제안하는 discovery 방식은 DDS의 표준규격을 준수하면서 최소한의 추가 기능을 활용하여 일반적인 네트워크 상황에서 discovery 기능이 이루어질 수 있도록 하였다. 이는 계층형 분산 구조를 혼합하여 최대한 기존 분산형의 장점을 살리면서 최소한의 주소정보만 전달하는 관리자를 설정할 수 있도록 하였다. 따라서 일반 참여자의 정보전파범위를 서브네트워크 내로 하여 참여노드의 부하를 줄이고 트래픽 또한 감소시킬 수 있고, 최초 참여자의 데이터 동기화 시간을 감소시킬 수 있다. 또한 고장상황의 신속한 극복을 위하여 고속불리알고리즘을 사용하여 DDS의 장점인 동적인 참여/탈퇴 및 고장극복 기능을 보완하였다. 향후 이를 바탕으로 성능 및 범용성을 위한 다른 디스커버리 메커니즘을 분석 및 비교하여 효율성을 검증하고 다른 상용 미들웨어와의 성능평가를 통하여 보다 개선된 discovery 메커니즘을 제안할 것이다.