

분산 네트워크 환경 명세 방법

장은민^o, 이문근

전북대학교 실시간 시스템실

{emchang,mklee}@cs.chonbuk.ac.kr

A Specified Method of Distributed Network Environment

Eun-Min Jang^o Moon-Kun Lee

Real-time Systems Laboratory, Chonbuk National University

요 약

NATM(Network Abstract Timed Machine)은 통신 네트워크와 같이 다양한 형태의 시스템을 기술하는데 사용되고 크고 복잡한 네트워크에 대해서 요구사항을 만족하도록 설계된 모델링 언어이다. NATM은 기존의 네트워크 설계 언어에서 기술하기 어려운 다양한 형태의 네트워크 표현과 네트워크를 고정 네트워크 환경과 무선 네트워크 환경으로 나누어 유/무선 네트워크 환경을 명세 할 수 있다. 본 논문에서는 NATM의 다양한 네트워크 환경에서의 여러 Component들을 기술하고 이 Component 속성들을 예제를 통해서 살펴본다.

1. 서 론

최근 컴퓨터들은 다양한 환경에서 통신의 수요가 증가함에 따라 네트워크 망은 점점 복잡하게 된다. 그러므로 수 많은 컴퓨터들과 다양한 네트워크 장비들로 복잡하게 연결된 네트워크를 설계하기 위해서 네트워크를 쉽고 간단하게 기술할 네트워크 언어가 제공되어야 한다. 네트워크는 subnets들로 반복적으로 나뉘어 질 수 있기 때문에 네트워크는 계층적으로 조직화된다. 네트워크 설계언어는 이 구조를 표현할 수 있어야 한다. 또한 네트워크의 subnet들과 컴포넌트들은 컴포넌트 재사용과 비슷한 방법을 지원해야 하고 크고 복잡한 topologies도 지원해야 한다. 이러한 실제 환경의 크고 복잡하고 다양한 형태의 네트워크와 유/무선 네트워크의 요구사항을 명세하기 위해 NATM을 제시한다.

NATM에서는 기존의 네트워크에서 기술하기 어려운 다양한 형태의 네트워크에 대해 네트워크의 특성을 구별할 수 있는 컴포넌트들을 기술하고, 유/무선 네트워크 환경을 명세 할 수 있다. NATM이 실제 환경의 다양한 네트워크에서 여러 컴포넌트를 기술하고 이 컴포넌트들의 속성들을 예제를 통해서 살펴본다.

본 논문의 1장에서는 NATM 개발 동기, 2장에서는 관련 연구, 3장에서는 NATM 기본 구성 및 속성, 4장에서는 예제, 5장에서는 결론 및 향후 연구를 기술한다.

2. 관련 연구

네트워크를 명세하기 위해 진행되는 연구들이 많이 있다[1,3,6]. ANML(ANother Modelling Language) [1]에서는 네트워크를 명세하기 위해 DML(Domain Modeling Language)[3], UML(United Modelling Language)[2], XML(Extensible Markup Language) [4]등의 언어의 장점들을 사용하여 표현을 하였다.

SSFNET[3]에서는 DML을 사용하여 네트워크를 명세하고, 시뮬레이션을 한다. DML을 사용한 네트워크의 명세의 특징으로는 재사용성과 대규모 모델 구조의 명세가 가능하다. 그러나 네트워크의 확장성이 부족하며, XML은 네트워크의 확장성은 좋으나 DML을 사용할 때보다 복잡하고 어렵다는 단점이 있다. ANML은 많은 부분이 DML로 구성 되었으며 XML로부터 몇 가지 특성을 포함해서 만들어졌기에 네트워크를 기술할 수 있는 효과적이고 간단한 하며 복잡한 물리 네트워크를 간결하게 기술할 수 있는 네트워크 설계 언어이다. ANML은 네트워크의 계층적 모델, 재사용성 등을 지원한다. 그러나 ANML은 Ethernet, Gigabit Ethernet, FDDI, ATM등과 같은 다양한 형태의 네트워크와 무선 통신을 하는 네트워크를 표현하기 어렵다. 실제 네트워크 환경은 크고 복잡할 뿐만 아니라 Ethernet이나 Gigabit Ethernet, ATM 등 다양한 네트워크 형태로 네트워크 망이 구성되고 무선 네트워크 망도 추가 되므로 실제 네트워크를 설계하기 위해서는 서로 다른 다양한 네트워크 망에 대해서도 명세할 수 있는 언어가 필요하다. 본 논문에서는 ANML이 가진 네트워크의 계층적 모델이나 재사용성 뿐만 아니라 Ethernet, ATM등과 같은 유선 네트워크와 무선 네트워크에 대해서도 설계 할 수 있도록 여러 구성요소들을 정의하고 각 요소의 속성들을 정의한 NATM에 대해 기술한다.

3. NATM

NATM은 크고 복잡하고 다양한 형태의 유선 네트워크와 무선 네트워크를 명세하기 위한 정형기법이다. 이 장에서는 NATM의 구성요소 및 NATM이 정의하고 있는 여러 속성을 기술한다.

3.1 NATM 구성요소

NATM은 유선 네트워크에서 통신이 가능한 컴퓨터나 장치를 표현하는 Node, 통신망을 나타내는 Network, Node와 Node사이를 연결하는 Link로 구성되며, 무선 네트워크에서는 무선 통신을 연결시키는 무선 전파인 Link들과 전파를 신호처리 하거나 연결시키는 무선 Node들로 구성된다.

Node에서는 유선 네트워크는 Host와 Router 그리고 HUB, 교환기등으로 구성 되며, 유선 네트워크는 단말기, 기지국, 기지국 제어기, 이동통신 교환기, 망연동 장치로 구성된다.

Network는 네트워크 통신망을 나타내기 위한 것으로 가장 광범위하게 설치된 Ethernet, Token Ring, Token Ring을 개량한 FDDI, 최근에 많이 사용하는 ATM등으로 구별할 수 있다.

Link는 네트워크에 연결되어 있는 Node들 사이의 연결선을 표현한다. 유선 네트워크에서는 각 Node가 서로 동등한 능력을 나타내는 P2P_Link선과 각 Node가 서로 종속관계를 나타낼 때 사용하는 LAN_Link로 구성 된다. 무선 네트워크에서는 방송등에 사용되는 무선 라디오파, 대량 전송등에 쓰이는 지역 초단파, 통신 위성을 통해 사용하는 위성 초단파, Notebook이나 PDA등에서 사용하는 적외선 통신등으로 구성된다.

종 류	표 기	설 명	
Node	Host	□	네트워크에서의 컴퓨터
	HUB	◇	컴퓨터의 회선 집선 장치
	교환기	◎	허브의 회선 집선 장치
	Router	○	분리된 다른 네트워크를 연결하는 장치
Network	Ethernet	—	가장 광범위한 통신망 기술
	Token Ring	...	기업서 많이 사용되는 통신망 기술
	FDDI	≡	Token Ring과 유사한 통신망 기술
	ATM	≡	대학에서 많이 사용되는 기술
Link	P2P_Link	→	동등 능력을 나타내는 연결선
	LAN_Link	→	종속 관계를 나타내는 연결선

표 1. NATM의 유선 Graphical Notations

3.2 NATM의 속성

유선 Node는 Host, Router, Hub, 교환기 등으로 나눌 수 있으며 Host는 Buffer_Size, LAN_Link, Bitrate, Latency속성으로 구성되고, Router는 Buffer_Size, Proc_delay, Load, Reliability, MTU(최대 전송 단위), LAN_Link로, HUB는 Bandwidth, Port수로, 교환기는 Date Rate로 구성된다. 무선 Node는 단말기, 기지국, 기지국 제어기, 이동통신 교환기, 망연동장치 등으로 구성되며 이 Node들의 속성은 유선 네트워크와 비슷하다.

Network는 유선 네트워크는 Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM등으로 구성된다.이 유선 Network의 속성은 Date Rate, Access Method, Topologies, Cable, Max Length등으로 구성 된다.

Link는 유선 네트워크에서는 P2P_Link, LAN_Link로 구성 되며 무선 네트워크에서는 무선 라디오파, 지역 초단파, 위성 초단파, 적외선 통신등으로 구성된다. 유선 P2P_Link는 Date Rate, Delay, MTU로 구성되며, LAN_Link는 Date Rate, Delay, MTU로 구성된다. 무선 네트워크에서의 Link속성은 유선 네트워크와 비슷하다.

3.3 NATM의 Graphical Notations

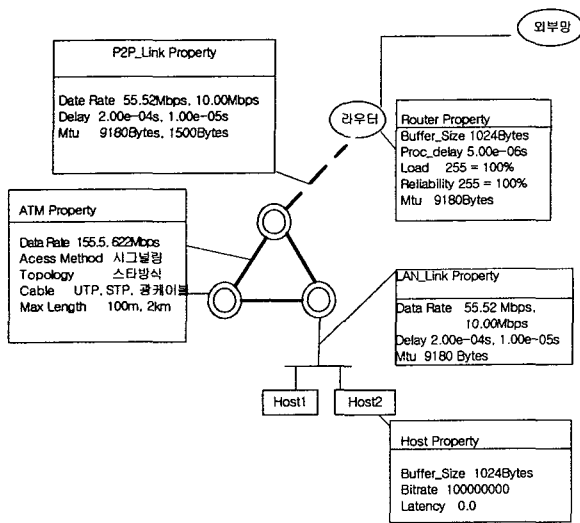
3.1절에서 정의된 NATM과 구성요소들은 Node, Network, Link로 표1에 정의 되어 있고, 무선 네트워크 구성 요소들은 표2에 정의 되어 있다.

종 류	표 기	설 명	
Node	단말기(MS)	△	가입자의 이동 단말기
	기지국(BTS)	▷	안테나에 들어오는 신호처리
	기지국 제어기(BSC)	▣	기지국 관리 및 제어 담당
	이동통신 교환기(PCX)	◎	유/무선 복합 디지털 교환기
Link	망연동장치(IWF)	◆	타망과의 연동 기능
	무선 라디오파	↔	방송등에 사용
	지역 초단파	⇒	대량 전송등에 사용
	위성 초단파	⇒	통신 위성 사용
	적외선 통신	➤	노트북이나 PDA에서 사용

표 2. NATM의 무선 Graphical Notations

4. NATM 명세 예제

<그림1>의 예제는 실제 네트워크 환경을 나타내는 네트워크 망이다. 이 그림은 ATM 네트워크가 백본으로 구성되고 Host1과 Host2는 유선 Host를 나타낸다. 이와 같이 실제 네트워크를 간단히 명세 할 수 있으며 다양한 네트워크 형태를 표시할 수 있다. 또한 Host1, Host2에 이동 단말기를 설치하고 ATM교환기에 기지국과 이동통신교환기를 배치하고 LAN_Link 대신에 무선 통신 매체로 대체하면 무선 네트워크도 간단히 명세할 수 있다.



<그림 1> NATM의 네트워크 명세 예제

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 기존의 네트워크 명세 방법에서 다양한 형태의 네트워크와 무선 네트워크를 설계 하기 위한 명세 방법으로 NATM을 제안하였다. 이를 위하여 NATM은 다양한 네트워크, 무선 네트워크 환경 등에 대한 다양한 속성을 정의하였다. 다른 네트워크 설계 명세 방법과 비교해서 다양한 형태의 네트워크에 대한 명세 방법과 무선 네트워크를 표현할 수 있는 특징을 가지고 있다. 또한 NATM을 이해하기 위해 다양한 네트워크 기술언어를 분석 참조 하였다.

향후 연구로는 NATM으로 명세한 모델들을 실제로 시뮬레이션하고, 이를 통해서 NATM으로 설계한 네트워크가 타당한지 아닌지를 분석 및 검증 평가 해야한다.

참고문헌

[1] C. Kiddle, R. Simmonds, D.K. Wilson, B. Unger, "ANML: A Language for Describing Network", Modeling,

Analysis and Simulation of Computer and Telecommunication Systems, 2001. Proceedings. Ninth International Symposium on, 2001, pp.135-141

[2] N.-N. Savino-Vazquez, R. Ruigjaner, "A UML-based method to specify the structural component of simulation-based queuing network performance models", Simulation Symposium, 1999. Proceedings. 32nd Annual, 1999, pp.71-78

[3] A. Ogielski. "Domain Modeling Language(DML) reference manual", 1999. Retrived January 3,2000, from the World Wide Web:

<http://www.ssfnet.org/SSFdocs/dmlReference.html>.

[4] Web:

<http://www.w3.org/XML>.

[5] 노경주, 박지연, 이문근, "추상 시간 계를 이용한 순환 공학 정형기법", 한국정보과학회 소프트웨어공학회지, 제13권 제1호, 2000, pp. 32-49.