

# HXcast++: 계층적 Xcast++\*

최시호, 최재원, 김태수, 이광휘  
 창원대학교 컴퓨터공학과 통신시스템 연구실  
 {drogue, jwchoi, tskim, khlee}@changwon.ac.kr

## HXcast++: Hierarchical Xcast++

Si-Ho Choi, Jae-Won Choi, Tae-Soo Kim, Kwang-Hui Lee,  
 Communication Systems Lab, Dept. of Computer Engineering, Changwon Nat'l Univ.

### 요약

멀티캐스트 트리를 구성하지 않으면서 최적화된 경로로 전송하는 Xcast++는 이동 환경에 적합하다고 할 수 있을 것이다. 그러나 멀티캐스트 그룹의 멤버가 널리 퍼져있는 경우 패킷 헤더를 처리하는 부하가 증가하는 단점이 있다. 따라서 추가적인 패킷 처리 부하로 인해 다대다 멀티캐스트에 사용하기에 부적합하므로 본 논문에서는 이러한 단점을 극복하기 위해 Xcast++에 계층적 개념을 도입한 HXcast++를 제안하였다. 성능평가를 통해 HXcast++는 Xcast++보다 그룹 관리 및 멀티캐스트 패킷 전달을 위한 추가적인 부하 등 모든 면에서 개선된 것을 알 수 있었다. 따라서 보다 크고 수신노드들이 널리 퍼져있는 환경에서도 적용 가능할 것이다.

### I. 서론

Xcast++(Xcast+ few-to-few)[1]는 기존 Xcast+[2]의 제어 플레인을 확장하여 few-to-few 멀티캐스트를 가능하게 한 방식으로 DR(Designated Router)이 하위의 가입자에 대해서는 로컬 멀티캐스트를 이용하여 서비스하며, DR 이 대신하여 Xcast 그룹에 가입한다. LC(Logical Core) 개념을 도입하여 동적으로 그룹 멤버십 관리 및 제어를 통한 다중 송수신자들 간의 멀티캐스트 통신을 가능하도록 하였다. 이 기법은 멀티캐스트 트리를 구성하고 관리하는 오버헤드가 없으며, 멀티캐스트 데이터그램의 최적화된 전송을 보장한다.

따라서 멀티캐스트 트리를 구성하지 않으면서 최적화된 경로로 전송하는 Xcast++ 방식은 전통적인 멀티캐스트 기법을 사용하는 방식들(예, BT 나 RS)[3] 보다 이동 환경에 적합하다고 할 수 있을 것이다.

그러나 멀티캐스트 그룹의 멤버가 널리 퍼져있는 경우 패킷 헤더를 처리하는 부하가 증가하는 단점이 있다.

따라서 추가적인 패킷 처리 부하로 인해 다대다(many to many) 멀티캐스트에 사용하기에 부적합하므로 본 논문에서는 이러한 단점을 극복하기 위해 Xcast++에 계층적 개념을 도입한 HXcast++를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 관련 연구를 살펴보고, 3 장에서는 기존 Xcast++에 계층적 개념을 도입한 HXcast++의 구성 요소와 동작 과정을 설명한다. 4 장에서는 기존 시스템과 제안 시스템의 성능을 비교 분석하고, 마지막으로 5 장에서는 결론과 향후 연구 과제를 언급한다.

### II. 관련 연구

표 1은 이동 멀티캐스트를 제공하는 IETF 접근 방식과

Xcast[4]를 Mobile IP에 적용하도록 제안한 XMIP방식[5] 그리고 Xcast+, Xcast++를 상호 비교하였다.

(표 1) 기존 방법의 비용 분석

비교 항목 \ 방법	BT	RS	XMIP	Xcast+	Xcast++
Tree Reconstruction	L	H	L	L	L
Optimized Routing	L	H	L	H	H
Control Overhead	H	H	NA	M	M
Extra Header Processing Overhead	L	L	H	HM	HM
Multicast Application	ns	ns	1m	1m	m-m

H: High, M: Medium, L: Low or none, NA: Not applicable, ns: none, m: small or few

고정 망에서와는 달리 이동 망에서는 호스트의 이동으로 인해 멀티캐스트 그룹 멤버십이 변경되고 이는 멀티캐스트 트리의 재구성(Tree Reconstruction)을 유발한다. 그러므로 빈번한 핸드오프는 멀티캐스트 트리 재구성 비용을 증가시키는 직접적인 원인이 된다. FA 기반 방식인 RS의 경우, 이동한 네트워크에서 다시 가입해야 하므로 멀티캐스트 트리 재구성 비용이 크다. 그러나 HA 기반 방식인 BT의 경우 HA를 경유하여 서비스를 받으므로 멀티캐스트 트리는 재구성되지 않아도 되므로 그 비용이 낮다. Xcast류의 경우는 멀티캐스트 트리를 구성하지 않으므로 비용이 없다.

멀티캐스트 전송 경로의 최적화 측면(Optimized Routing)에서는 BT와 XMIP의 경우 HA를 경유하여 전달하므로 비최적화되고, 나머지는 FA를 통해 가입하고 멀티캐스트 데이터를 전달 받으므로 전송 경로가 최적화된다.

멀티캐스트 전송 트리를 유지하기 위한 제어 부하(Control Overhead)의 경우, 전통적인 멀티캐스트 기법을 사용하는 BT와 RS는 주기적인 플러딩(flooding) 기법을 이용하므로 부하가 크다. 그러나 Xcast+와 Xcast++의 경우 DR 간에 주기

\* 본 논문은 정보통신부의 정보통신 기초기술연구지원사업(2003-1-01076)으로 수행된 결과의 일부임.