

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.2.15>

JIIBC 2013-2-3

N-스크린 서비스를 위한 세션 제어 및 관리 구조

Session Management and Control Architecture for N-Screen Services

김재우*, 파만 울라*, 굴람 사와*, 이현우**, 이성창***

Jae-Woo Kim, Farman Ullah, Ghulam Sarwar, Hyun-Woo Lee, Sung-Chang Lee

요약 본 논문에서는 N-스크린 환경에서 세션 이관 및 분리를 통해 사용자의 이종의 단말 간 유동적으로 콘텐츠를 이동하고, 서비스 단말을 변경 할 수 세션 제어 구조와 방안을 제안한다. N-스크린 서비스에서는 사용자가 스크린 해상도, CPU 능력, 액세스망 인터페이스 등이 다른 복수의 단말을 사용할 수 있다. 또한, 사용자가 서비스 사용 중 단말을 변경하거나, 한 명의 사용자가 다중 스트림(One User Multi Stream)을 사용할 수 있어야 하므로, 이종의 다중 단말 간 콘텐츠를 이동시키거나 서비스 단말을 변경할 수 있는 등의 N-스크린 서비스를 위한 구조와 서비스 방안이 필요하다. 본 논문에서는, N-스크린 환경에서 세션 분리 및 이관 등을 제어할 수 있는 세션 관리 및 제어를 위한 노드들을 제안하고, 이 노드들과 사용자들 간의 인터랙션을 통해 이종의 다중 단말간 유동적인 콘텐츠 이동과 서비스 단말 변경이 가능한 N-스크린 환경에 적합한 세션 제어 구조를 제안한다. 제안된 방안은 단말 사양에 맞추어 세션 이관의 지연을 최소화하고 또한 서버의 부하를 최소화하도록 한다. 시뮬레이션의 결과를 통해, 제안하는 구조를 와 방안에 대한 효율성 및 성능을 분석하였다.

Abstract In this paper, we propose a session management and control architecture for N-Screen services, which enable users to change devices and transfer contents among user's devices during service by session transfer and split. In N-Screen services, users may have multiple devices with different attribute such as screen resolution, CPU capability and access network interfaces. Also, since users may change devices during service, or one user may use multiple stream, N-Screen services need to enable the user to share and transfer contents across N-Screen devices. We introduce the management and control servers to provide session split over user multiple devices and session continuity while changing device. Furthermore, the proposed architecture provides the device capabilities aware session continuity. In addition, the proposed scheme minimizes the session transfer delay and content server processing load. We present results that show the effectiveness and usefulness of proposed architecture.

Key Words : Session Split, Session Transfer, N-Screen Service, Group Communication

I. 서 론

최근 스마트 단말 사용 증가와 콘텐츠 기술 발전과

함께, 한 명의 사용자가 스마트 폰, 태블릿 PC, 스마트 TV 등 다수의 단말을 사용하는 빈도가 늘어나고 있다. 또한 스마트 단말을 위한 서비스 및 사용의 증가와 함

*준회원, 한국항공대학교 통신공학과

**준회원, 한국전자통신연구원 클라우드미디어네트워킹연구팀

***정회원, 한국항공대학교 항공전자 및 정보통신공학부(교신저자)

접수일자 : 2013년 2월 28일, 수정완료 : 2013년 3월 28일

게재확정일자 : 2013년 4월 12일

Received: 28 February 2013 / Revised: 28 March 2013/

Accepted: 12 April 2013

***Corresponding Author: sclee@kau.ac.kr

Dept. of Information & Communication, Korea Aerospace University, Korea

계, 사용자가 서비스 사용 중 단말을 변경하거나, 한명의 사용자가 다중 스트림을 사용하는 One User Multi Stream의 경우도 함께 증가하면서, 이들을 보장할 수 있는 N-스크린 기술 및 제어구조의 연구들이 활발히 진행되고 있다.^[1~2]

특히, N-스크린 환경에서 한 명의 사용자가 사용하는 이종의 단말간 유동적인 콘텐츠 이동과 서비스 단말들을 추가 또는 삭제 할 수 있는 기술의 필요성이 커지고 있으며, 급격한 서비스 트래픽 및 콘텐츠 서버 로드의 증가로 인해 서비스 지연 시간이 증가하고 사용자의 QoS를 보장하지 못 하게 되면서 트래픽 및 서버의 프로세싱 타임을 줄여줄 수 있는 기술의 필요성 또한 커지고 있다.

본 논문에서는, 기존의 SIP와 SSIP(Session Split)의 세션 기술을 N-스크린 환경에 적용시킴으로써, 세션 분리 및 이관 등의 기술을 통해, 사용자의 이종의 단말간 유동적으로 콘텐츠를 이동시키고, 서비스 도메인 내에서 사용자의 단말을 추가 또는 삭제 할 수 있는 N-스크린 환경에 적합한 세션 제어 구조를 제안한다.

사용자에 의해 추가되거나 삭제되고, 변경되어지는 사용자 단말부터, 콘텐츠 서버까지 모든 노드의 정보를 관리하는 GMS(Global management)와 세션의 이관 및 분리를 통해 스트림 패킷을 단말에 전송하고 제어하는 SMA(Session Management Agent) 노드를 통해, 콘텐츠 서버로부터 전송되는 콘텐츠 스트림의 세션을 이관시키고, 비디오, 오디오 등의 세션으로 분리하여, 세션 이관을 통한 유동적 단말 변경을 가능하게 하고, 사용자가 원하는 여러 단말로 세션들을 전송함으로써, 사용자가 멀티 스트림을 제어할 수 있도록 한다.

또한 OMNeT++^[13] 시뮬레이터를 통해, 본 논문에서 제안하는 구조에 대한 기능 및 노드에 대해 모델링하고, 네트워크 지연, 콘텐츠 서버 프로세싱 타임 등의 성능을 분석한다.

II. 관련 연구

현재 진행되고 있는 세션 관리에 대한 연구들은 Session Initiation Protocol(SIP)^[3]을 기본으로 확장되고 있다. SIP는 IP 네트워크상에서 다수의 이용자들간에 비디오, 오디오 등의 멀티미디어 세션을 생성하고 중

료시키는 역할을 수행하는 시그널링 프로토콜로서, 메시지 교환을 위한 주체들 간에 메시지 세션을 제어하기 위해 정보를 교환하는 역할을 한다. 또한 인터넷을 기반으로 하는 전화 서비스, 원격 화상회의, 음성 메일 등에 사용될 수 있다.

최근 OSGi^[6~8], UPnP, Jini와 같은 미들웨어와 함께 홈 가전 또는 차량과 사용자 단말 간 미디어 세션 통신 기술이 늘어나고 서비스가 증가하면서, 이와 함께, 단말 간 세션을 이관시키고, 비디오 오디오 등 서로 다른 타입의 세션을 분리하여 각각의 단말에 세션을 할당할 수 있는 Split SIP(SSIP) 프로토콜을 이용한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 그림 1은 SSIP의 전체적인 시나리오를 보여주고 있다.

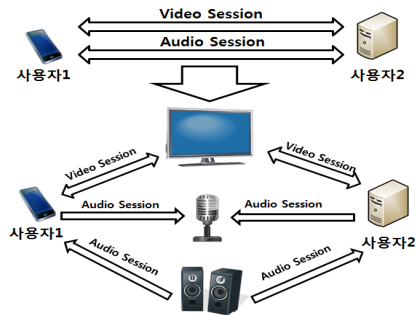


그림 1. 세션 분리 시나리오
Fig. 1. The scenario of split session

기본적으로 세션 분리는 단말을 통해 사용자가 사용하는 미디어 세션들을 각각 분리하여, 각각의 다른 단말로 세션을 이관시키는 것을 의미한다. 그림1에서, 사용자1은 오디오 세션과 비디오 세션을 통해 사용자2와 통신을 하고 있다. 사용자가 방에 들어갔을 때, 자신이 현재 사용 중인 단말보다 더 높은 성능을 가진 TV & Cam, 마이크 및 스피커를 발견 하였을 때, 사용자1은 현재 자신의 단말을 통해 사용하고 있는 각각의 오디오 및 비디오 세션들을 각각의 더 나은 단말들로 세션을 분리하여 전달하게 된다. 이를 통해, 사용자는 다중 단말 간의 멀티 스트림을 제어할 수 있게되고, 사용자가 원하는 콘텐츠를 사용자가 원하는 방식으로 이용할 수 있게 된다. 그리고 현재 SSIP의 세션 분리를 이용한 많은 연구들이 진행되고 있다.

[8],[9],[10]은 IPTV환경에서 사용자가 서버를 통해 미디어 세션을 이용하는 중 미디어 세션을 분리하고 세

션을 이관 함으로써, 사용자가 세션을 원하는 단말에서 원하는 세션을 사용할 수 있도록 하는 세션 제어 프로토콜을 제안했다.

또한 [12]는 세션 정보 서버(SIS)를 통해 사용자간 통신 중, 세션 이관을 통해 사용 타겟 단말을 변경하고, 콘텐츠 세션을 추가하는 시나리오는 제안했으며, [13]에서는 세션 분리 및 각 세션 전달시, 각 세션 간 동기화를 위한 프로토콜을 제안했다.

이와 같이 미디어 세션 전달에 있어, 세션 분리와 세션 이관에 대해 많은 연구가 진행되고 있지만, 대부분의 연구들이 콘텐츠 서버-단말간의 일대일 관계에서의 수행들만을 고려하고 있다. 또한 대부분의 세션 분리 및 이관 등의 프로세스들을 콘텐츠 서버 내에서 담당하고 있다. 현재 스마트 단말의 급격한 증가와 서비스 종류 및 사용의 증가는 분명히 콘텐츠 서버-단말간의 일대일 관계에서 콘텐츠 서버의 프로세스 로드 및 서비스 지연을 발생시키고, 이와 함께, 사용자의 QoS도 만족시키지 못 한다.

본 논문에서는, Global Management Server(GMS), Session Management Agent(SMA)의 노드를 추가함으로써, 세션 분리 및 세션 이관을 통해, 콘텐츠 서버의 로드 및 서비스 지연을 최소화하면서 다수의 단말에게 미디어 세션을 전달할 수 있는 N-스크린 환경에 적합한 그룹 통신 제어구조를 제안한다.

III. 구조 및 서비스 시나리오

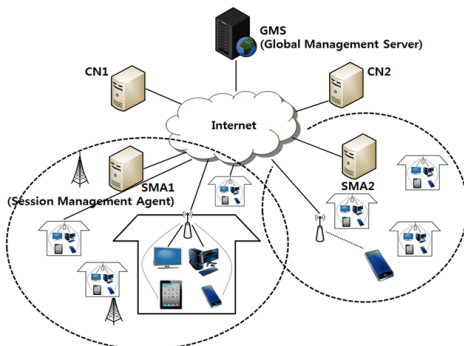


그림 1. 제안하는 그룹 통신 제어 구조
Fig. 1. Proposed architecture of group communication

본 논문에서는 사용자에게 콘텐츠를 전달하기 위해,

제안하는 SMA 노드의 서비스 커버리지 내 단말들을 그룹화하여 콘텐츠를 전달하는 그룹 통신 구조를 제안한다. 그림 1은 본 논문에서 제안하는 그룹 통신 제어 구조를 나타낸다. 제안 구조는 크게 GMS, SMA, 사용자 단말, CN(콘텐츠 서버)로 나눌 수 있다.

1. 구조

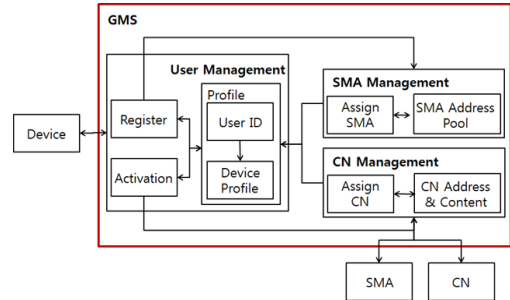


그림 2. GMS 기능 구조도
Fig. 2. Function of GMS

가. GMS (Global management Server)

GMS는 제안하는 구조에서 사용자 단말, SMA, CN의 정보를 관리하며, 그림 2와 같이 크게 User Management, SMA Management, CN Management로 기능을 나눌 수 있다.

(1) User Management

초기 단계에서, GMS는 사용자로부터 단말 IP Address와 사용자 ID 정보와 함께 단말 등록 요청 메시지를 받는다. GMS는 사용자 인증 및 DB업데이트 후, SMA의 IP Address를 단말에게 할당한다. 또한 단말의 활성화 상태 정보를 SMA로부터 수신받아, 현재 단말이 서비스를 받고 있는지 파악한다.

(2) SMA Management

등록된 단말이 SMA에 접속할 수 있도록, SMA Address Pool에서 등록 단말에 적합한 커버리지의 SMA IP Address를 단말에게 할당한다.

(3) CN Management

초기 등록시, CN으로부터 CN IP Address 및 CN이 보유하고 있는 Content List의 정보를 받아 관리한다. 이를 통해, 사용자가 어떠한 콘텐츠를 요구할 때, 해당

컨텐츠를 검색하고, CN에 컨텐츠를 요청할 수 있다.

나. SMA (Session Management Agent)

SMA는 기본적으로 단말에 컨텐츠를 전달하는 기능을 담당하며, 컨텐츠의 세션 분리 및 이관 등 세션 관리의 기능을 가지며, 그림 3과 같이 크게 Session Management, Adaptation으로 기능을 나눌 수 있다.

(1) Session Management

세션 관리는 세션 수립 및 종료, 분리 및 이관으로 나눌 수 있다. 최초 단말의 활성화 요청 메시지를 받은 후, 단말-SMA간 세션을 수립하고, 단말의 IP Address, 활성화 상태 등의 정보 및 단말에 컨텐츠를 보내는 CN의 IP Address 및 현재 해당 단말에 전달하는 컨텐츠 타이틀 등의 정보를 저장한다. 그리고 단말로부터 세션 이관 또는 서비스 종료 요청을 받게되면, 단말-SMA간 세션을 종료한다.

단말로부터 세션 분리 요청을 받게 되면, CN으로부터 받고있는 컨텐츠의 세션을 비디오, 오디오 등의 세션으로 분리하게 된다. 또한 사용자가 요청하는 다른 타겟 단말에게 분리된 요청 세션을 전송한다. 사용자가 단말 변경을 요청할 경우, 변경 단말의 정보를 검색 후, 변경 단말을 활성화 상태로 변경시키고, 현재 세션을 활성화된 단말로 이관시켜 컨텐츠를 전달한다. 그리고 교체된 단말은 활성화 상태에서 비활성화 상태로 변경시킨다.

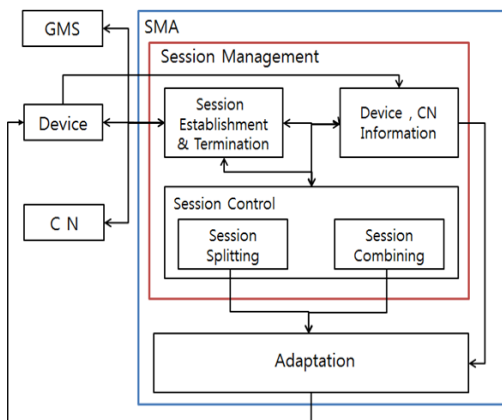


그림 3. SMA 기능 구조도
Fig. 3. Function of SMA

(2) Adaptation

SMA에서 단말로 전달되는 컨텐츠 세션들은 망의 상

태에 따라 비트 레이트 및 링크 대역폭 등을 변환시켜 단말에게 패킷을 전달한다. SMA는 요청된 컨텐츠의 frame error rate를 모니터링하고, 이에 따라 대역폭 및 비트 레이트를 할당하여 단말에 패킷을 전달한다.

2. 시나리오

가. 시나리오 1

- 1) 사용자가 단말1을 통해, 드라마 컨텐츠를 사용하기 위해 요청하면, 요청을 받은 SMA가 GMS에게 해당 컨텐츠 요청.
- 2) GMS에서 해당 컨텐츠가 있는 CN 검색 후, CN에게 컨텐츠 요청.
- 3) GMS에게 컨텐츠를 요청한 SMA는 사용 단말을 활성화 상태로 변경 시키고, CN으로부터 전송되는 컨텐츠를 단말 1에게 전달.
- 4) 사용자가 단말1을 통해 컨텐츠를 보면서, 집에 위치한 오디오 시스템을 통해 오디오 세션을 이용하고 싶을 때, SMA에게 세션 분리 요청.
- 5) 세션 분리 요청을 받은 SMA는 CN으로부터 전달되는 컨텐츠의 세션을 비디오, 오디오 세션으로 분리하고, 해당 사용자의 오디오 시스템을 활성화한 뒤, 각각의 세션을 해당 단말들에게 전달.

나. 시나리오 2

- 1) 사용자가 단말 1을 통해, CN1에게 야구중계 비디오 스트리밍, CN2에게 동일 야구중계 오디오 스트리밍 요청.
- 2) SMA는 CN1, CN2로부터 각각의 컨텐츠를 전송 받은 후, 각 컨텐츠의 세션을 분리하고, 사용자 단말로부터 요청된 세션들을 해당 단말에 할당.
- 3) SMA는 CN1의 비디오 세션 스트리밍은 스마트 TV에게, CN2의 오디오 세션 스트리밍은 단말1에 전달.
- 4) 사용자가 또 다른 단말을 통해 비디오 세션 스트리밍사용을 원할 때, 세션 이관을 통해, 기기 변경.

IV. 프로토콜

본 논문에서 제안하는 구조의 프로토콜은 Registration,

Transmission, Session Split, Session Transfer or Session Transfer로 나눌 수 있다.

1. Registration

- 가. 단말이 GMS에 사용 단말 등록을 위해 사용자 인증 정보(User ID, Password) 및 현재 단말의 IP 주소 정보를 포함한 'Device Registration Request' 메시지를 GMS에 전송한다.
- 나. GMS는 단말로부터 받은 사용자 인증 정보를 통해 등록된 사용자를 인증하고, GMS의 리스트에 사용자 ID 및 단말 IP 주소를 저장한다. 그리고 SMA Pool에서 해당 단말의 위치에 맞는 커버리지를 가진 SMA의 주소를 해당 단말에 할당하기 위해, 'Device Registration Answer' 메시지를 단말에 전송한다.
- 다. SMA IP 주소를 할당 받은 단말은 SMA에게 자신의 IP주소 정보를 'Device Registration Request' 메시지를 통해 전송한다.
- 라. 단말로부터 'Device Registration Request' 메시지를 받은 SMA는 단말 IP 주소를 SMA 리스트에 저장한 후 'Device Registration Answer' 메시지를 단말에게 전송함으로써, 사용자의 단말이 SMA에 등록되었다는 것을 알린다.

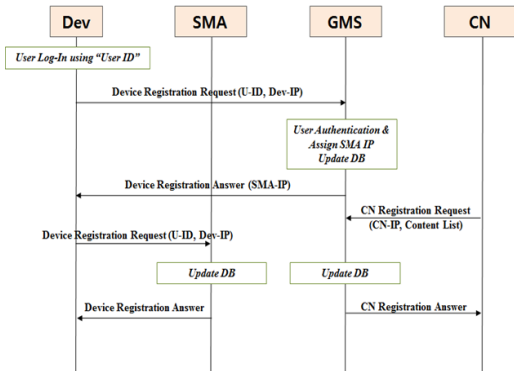


그림 4. 등록 프로토콜
Fig. 4. Registration protocol

2. Transmission

- 가. 등록 절차를 모두 마친 단말은 SMA에게 사용자가 원하는 콘텐츠 타이틀 정보와 함께 SMA에게 'Device Activation Request' 메시지를 전송한다.
- 나. SMA는 단말 IP 주소와 콘텐츠 타이틀 정보와 함께 'SMA Content Request' 메시지를 GMS에 전달하

- 고, GMS는 해당 콘텐츠를 가진 CN을 검색해서, CN에게 'GMS Content Request' 메시지를 전달한다.
- 다. GMS로부터 받은 콘텐츠 타이틀 정보를 통해 콘텐츠 전송 여부를 확인하고, GMS를 통해 SMA에게 'SMA Content Answer' 메시지를 전달한다.
- 라. 'SMA Content Answer' 메시지를 받은 SMA는 CN에게 콘텐츠를 전달받아 단말에게 콘텐츠를 전송하기 위해, 콘텐츠 요청 단말을 활성화 상태로 변경하고, 단말-SMA간 터널링을 수립하고, 완료되면 CN에게 'Tunneling Complete' 메시지를 CN에게 보낸다.
- 마. 'Tunneling Complete' 메시지를 받은 CN은 SMA에게 콘텐츠를 전달하고, SMA는 활성화된 단말에게 콘텐츠 스트리밍 세션을 전달한다.

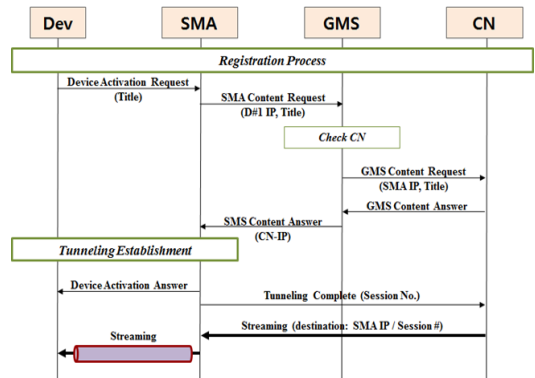


그림 5. 전송 프로토콜
Fig. 5. Transmission protocol

3. Session Split

- 가. 단말 1에 콘텐츠를 전송받고 있는 중, 사용자가 세션을 분리하여 다중 단말들을 통해 콘텐츠를 사용하려고 할 때, 'Session Split Request' 메시지를 분할하고 싶은 세션의 정보와 함께 단말2에게 전송한다.
- 나. 'Session Split Request' 메시지를 받은 단말2가 SMA에게 분할 정보(Split / Audio, Video or Text Session) 및 단말1의 IP주소와 함께 'Session Request' 메시지를 전달한다. SMA는 단말2를 활성화 시키고, 단말2와도 터널링을 수립한다.
- 다. 'Session Split Answer' 메시지를 단말에게 모두 전달한 후, CN으로부터 받은 콘텐츠 스트리밍을 비디오 및 오디오 세션으로 분리한 뒤, 각각의 세션을 설정된 단말에게 전달한다.

V. 시뮬레이션 및 분석

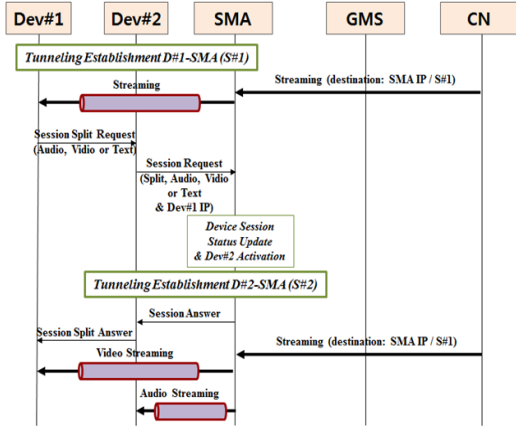


그림 6. 세션 분리 프로토콜
Fig. 6. Session split protocol

4. Session Transfer

- 가. 각각의 세션과 터널링 되어있는 단말 1과 단말 2를 통해, 콘텐츠를 사용하는 중, 사용자가 단말2의 세션을 단말1로 옮기려 할 때, 단말 1은 단말 2에게 ‘Session Retrieval Request’ 메시지를 단말 2에게 전달한다.
- 나. ‘Session Retrieval Request’ 메시지를 받은 단말 2는 SMA에게 세션정보(Retrieval / Current Session)와 단말1의 IP주소 정보와 함께 ‘Session Request’ 메시지를 SMA에게 전달한다.
- 다. ‘Session Request’ 메시지를 받은 SMA는 단말2를 비활성화 상태로 바꾸고, CN으로부터 전송받는 콘텐츠를 분할하지 않고, 단말1에게 전달한다.

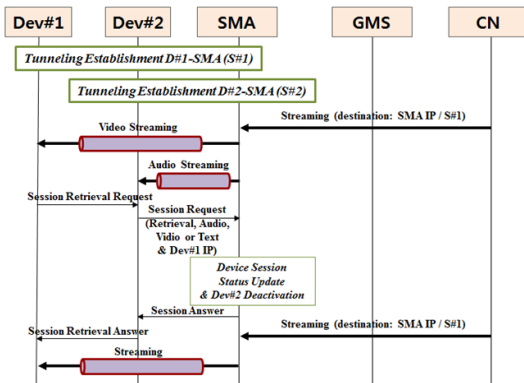


그림 7. 세션 이관 프로토콜
Fig. 7. Session transfer protocol

본 논문에서는 제안하는 구조와 제안 구조의 핵심 노드인 GMS, SMA를 가지지 않는 콘텐츠 서버-단말의 구조에서 시뮬레이션을 통해 세션 셋업 지연시간, 패킷 손실률과 같은 세션제어의 성능 및 시스템 throughput을 측정한다. 세션 셋업 지연시간은 사용자 단말에서 세션 매니저에게 세션 요청 메시지 및 해당 메시지에 응답 메시지를 받는데 까지 소요되는 시간을 의미한다. 또한 세션 분리 지연시간은 사용자의 다중 단말간 분리되는 세션이 성공적으로 전송되는 경우의 지연시간을 의미한다. 식 (1)은 다중 단말간 세션 분리 지연시간을 구하기 위한 공식을 나타낸다.

$$S_{st} = \sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N T_{in} \quad (1)$$

S_{st} , I , N , T_{in} 은 각각 세션 분리 지연시간, 단말 개수, 메시지 개수, 메시지 전송 시간을 나타낸다. 그림. 8은 제안 구조와 콘텐츠 서버-단말 구조에서 다중 단말간 세션 분리 지연 시간을 나타낸다.

또한 본 논문에서 제안하는 구조와 서버-단말 구조에서 콘텐츠 전송시 패킷손실률(PRL)을 비교한다. 패킷 로스를 구하기 위해 패킷 전송 시 전송 지연 시간이 패킷 전송 시간 threshold를 넘을 때, 해당 패킷을 버리고, 손실된 패킷으로 간주한다. 식 (2)는 PLR 공식을 나타낸다.

$$PLR = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N \text{packet - discarded}_{in}}{\sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N \text{packet - tran}_{in}} \quad (2)$$

Packet-discardin, packet-discardin은 각각 폐기된 메시지의 개수와, 각각의 다중 단말에 전송된 메시지의 개수를 나타낸다. 그림 2는 각각의 구조의 PLR(%)를 나타낸다.

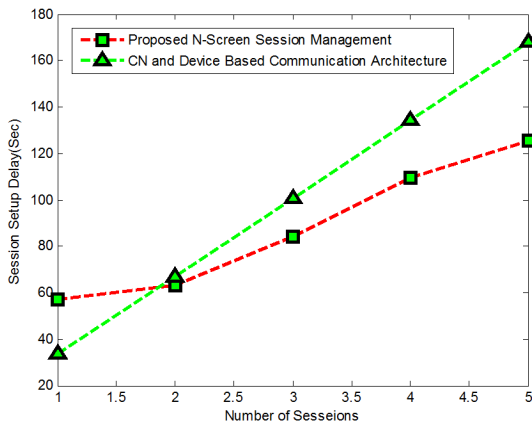


그림 8. N-Screen 환경에서 세션 분리 지연 시간
Fig. 8. Session split delay among N-Screen

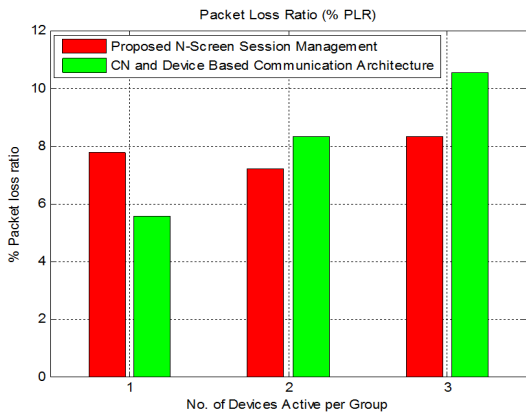


그림 9. N-tm 환경에서 세션 분리 지연 시간
Fig. 9. Session split delay among N-Screen

VI. 결 론

본 논문에서는 세션 제어를 통해 사용자가 유동적으로 이중 단말간 콘텐츠를 이동시키고, 서비스 단말을 변경할 수 있는, N-스크린 환경 기반 세션 제어 구조를 제안하였다.

GMS(Global Management Server)와 SMA(Session Management Agent)노드를 통해, 콘텐츠 스트리밍의 세션을 분리하고, 사용자가 원하는 단말로 각각의 세션을 전달하며, 세션 이관을 통해, 사용자의 다중 단말 간 세션을 이관시킴으로써 유동적인 단말 변경을 가능하게 한다.

또한 세션 제어 관련 기존 연구들의 단말-서버의 관

계에서, 서버의 로드를 발생 시킬 수 있는 다수의 사용자 단말 관리 및 콘텐츠 검색 및 전송과 같은 작업들을 GMS와 SMA가 수행함으로써, 콘텐츠 서버의 로드 및 네트워크 지연 시간을 최소화한다. 특히 SMA는 단말 사양 인식을 통해 세션 관리, 멀티캐스팅, 로드 밸런싱, 단말 탐색 및 단말 위치관리, 세션 이관을 지원한다.

본 논문에서 제안하는 구조는 차후, e-Learning, 실시간 타겟 광고와 같은 타겟 응용프로그램을 지원할 수 있는 N-스크린 서비스 제어구조로 확장 될 수 있다.

참고문헌

- [1] Ju-Hong Song, Jae-Hee Byeon, Namme Moon, "Design and Implementation of Metadata for n-Screen UCC Recommender System", Multimedia and Ubiquitous Engineering, 2011 5th FTRA International Conference, pp.263-266.
- [2] Seger J., Wolff A., Wietfeld C., "Analysis of IP-based Real-time Multimedia Group Communication in Heterogenous Wireless Networks" Wireless Communication Systems, 2006, pp.490-494.
- [3] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, A. Johnston, J. Peterson, R. Sparks, M. Handley, E. Schooler, SIP: Session Initiation Protocol, RFC 3261, IETF, Jun 2002.
- [4] Min-Xiou Chen, Chen-Jui Peng, Ren-Hung Hwang, "SSIP: Split a SIP session over multiple devices", Computer Standards & Interfaces, Volume 29, Issue 5, July 2007, pp. 531-545
- [5] Open Service Gateway Initiative, <http://www.osgi.org/>.
- [6] P. Dobrev, D. Famolari, C. Kurzke, B.A. Miller, Device and service discovery in home networks with OSGi, IEEE Communications Magazine 40 (8) (Aug. 2002).
- [7] D. Bushmitch, Wanrong Lin, A. Bieszczad, A. Kaplan, V. Papageorgiou, A. Pakstas, A SIP-based device communication service for OSGi framework, Consumer Communications and Networking Conference. CCNC 2004. First IEEE,

- 5 - .8 Jan. 2004, 2004.
- [8] Hongtaek Han, Namyun Kim, " Mobile Message Platform Supporting Dynamic Services based on Templates", Journal of The Institute of Webcasting Internet and Telecommunication, vol. 12, issue 2, pp. 19-27, Apr 2012.
- [9] Jae Woo Kim; Ullah, F.; Sung Chang Lee; Seng Kyoun Jo; Hyun Woo Lee; Won Ryu; , "Dynamic addition and deletion of device in N-screen environment," Ubiquitous and Future Networks (ICUFN), 2012 Fourth International Conference on , vol., no., pp.118-122, 4-6 July 2012
- [10] Geunhyung Kim, Dept. of Visual Inf. Eng., Dong-Eui Univ., Busan, South Korea, "Streaming Session Mobility across Multiple Devices in Mobile IPTV Environments", Ubiquitous Information Technologies & Applications, 2009. ICUT '09. Proceedings of the 4th International Conference
- [11] Tasaka, K., Imai, N., Isomura, M., Idoue, A., KDDI R&D Labs. Inc., Fujimino, Japan, "A Media Synchronization Method for Real-time Group Communication in a Multiple Device Environment", Intelligence in Next Generation Networks, 2009. ICIN 2009. 13th International Conference
- [12] Pichon, D., Bonnin, J.-M., Seite, P., Rieublandou, G., Orange Labs., Cesson Sevigne, France, "Inter-Terminal Multimedia Session Mobility in Next Generation Networks to Enhance IPTV", Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2010 7th IEEE
- [13] M. Paredes Farrera, M. Fleury, M. Ghanbari, K. Guild, "Measurement study of packet loss versus delay in congestion detection for video streaming" Multimedia and Expo, 2008 IEEE International Conference, pp.449-452.
- [14] Sok-Hyong Kim, Dong-Wook Kim, Young-Joo Suh, "A group-based channel assignment protocol for rate separation in IEEE 802.11-based multi-radio multi-rate ad hoc networks" Ad Hoc Networks, Vol. 10, Nr.1, p.95-110.
- [15] Rong Yu, Yan Zhang, Chujia Huang, Ruchao Gao, "Joint admission and rate control for multimedia sharing in wireless home networks", Computer Communications, Volume 33, Issue 14, September 2010.
- [16] Christos Bouras, Apostolos Gkamas, Georgios Kioumourtzis, "Comparison of Single-Rate Multicast Congestion Control Protocols vs. ASMP" MASCOTS 2008, IEEE International Symposium, pp.1-8
- [17] <http://www.omnetpp.org/doc/omnetpp33/manual/>
- [18] <http://github.com/inet-framework/inet-doc>

※ "본 연구는 방송통신위원회의 방송통신융합미디어원천기술개발사업의 연구결과로 수행되었음.
(KCA-2012-12912-03001) [상황인지형 Tele-Screen 시스템 기술 개발]"

저자 소개

김 재 우(준회원)



- 2003년 ~ 2011년 : 한국항공대학교 학사(공학사)
- 2011년 ~ 2013년 : 한국항공대학교 정보통신공학과 석사 졸업예정

Farman Ullah(준회원)



- 2002년 ~ 2006년 : BSc Computer Systems Engineering, UET Peshawar, Pakistan
- 2008년 ~ 2011년 : M.S Computer Engineering, CASE Pakistan
- Dec - 2011년 : On Study leave for PhD, CIIT Attock, Pakstan
- 2011년 ~ 현재 : 한국항공대학교 정보통신공학 박사과정 재학중

Ghulam Sarwar(준회원)



- 2003년 ~ 2007년 : B.Sc Computer Systems Engineering, UET Peshawar, Pakistan.
- 2011년 ~ 현재 : 한국항공대학교 정보통신공학과 박사과정 재학중

이 현 우(준회원)



- 1993년 : 한국항공대학교 학사(공학사)
- 1995년 : 한국항공대학교 정보통신공학과 석사(공학석사)
- 2005년 : 한국항공대학교 정보통신공학과 박사(공학박사)
- 1995년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 클라우드미디어네트워크연구팀 팀장

이 성 창(정회원)



시스템공학센터

- 1976년 ~ 1980년 : 경북대학교 전자공학과(공학사)
- 1983년 ~ 1985년 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(공학석사)
- 1987년 ~ 1991년 : Texas A&M University 전기전자공학과(공학박사)
- 1985년 ~ 1987년 : 한국과학기술원
- 1992년 ~ 1993년 : 한국전자통신연구원
- 1993년 ~ 현재 : 한국항공대학교 항공전자 및 정보통신공학부 교수