

# 소셜 네트워킹 서비스에서 데이터 사용량에 따른 동적 이미지 전송 모드 변경 메카니즘

황길수\*, 임민규\*

\*건국대학교 인터넷미디어공학과

e-mail: [dolce0629@naver.com](mailto:dolce0629@naver.com), [mhim@konkuk.ac.kr](mailto:mhim@konkuk.ac.kr)

## Dynamic image transmission mode change mechanism according to the data usage in social networking services

Gilsoo Hwang\*, Mingyu Lim\*

\*Dept. of Internet & Multimedia Engineering, Konkuk University

### 요 약

스마트폰의 대중화, 카메라 기술력의 향상 등으로 인해 소셜 네트워킹 서비스 내에서는 고화질 이미지 콘텐츠에 대한 수요가 증가하고 있다. 하지만 모바일 기반의 서비스에서는 데이터 소비라는 이슈와 직면하게 되고, 이에 본 연구는 통신 프레임워크를 통해 세 가지 이미지 전송모드를 제공함으로써 데이터 사용량에 따른 동적 이미지 전송모드 변경 방법을 고안하게 되었다. 정해진 기준 값과 데이터 잔여량을 비교함으로써, 원본이미지, 썸네일 이미지, 파일링크 의 세 가지 전송모드 중 적절한 모드를 선택하도록 하였다. 이에 사용자는 충분한 데이터를 가지고 있을 시 고화질의 이미지 콘텐츠를 제공 받을 수 있으며, 데이터 잔여량이 얼마 남지 않았을 때는 데이터 소비를 최소화함으로써 데이터 고갈을 예방할 수 있게 된다.

### 1. 서론

Social Networking Service(이하 SNS)[1]란 사용자 간의 자유로운 의사소통과 정보 공유, 그리고 인맥 확대 등을 통해 사회적 관계를 생성하고 강화시켜주는 온라인 플랫폼을 의미한다. 그 예로 Facebook, Twitter, Instagram, 카카오톡 등을 들 수 있으며, 그 이용률은 스마트폰 이용자 수의 증가, 무선 인터넷의 확장 등으로 인해 2015년 43.1%라는 수치를 기록하였다. 이는 2011년 16.8% 대비 5년만에 2배 가까운 성장세를 보인 수치이다.[2]

이렇게 급성장하고 있는 SNS는 사용자의 게시물 뿐만 아니라 다양한 이미지 정보들도 서로 공유, 전달될 수 있는데, 최근 들어서는 이미지 콘텐츠만 공유할 수 있는 SNS가 등장할 정도로 이미지 콘텐츠에 대한 사용자의 선호도는 증가하고 있다. 또한 스마트폰과 디지털카메라의 성능 향상으로 인해 고화질이미지에 대한 수요도 늘어나고 있는 추세이다. 하지만 이러한 이미지 정보들은 많은 사람들이 모바일로 SNS를 이용한다는 전제 하에 데이터 사용의 문제로 연결되며, 본 논문은 이러한 점에 착안하여 사용자의 남은 데이터양에 따른 이미지 전송방법의 동적 변경에 대해 소개하고자 한다.

기존의 SNS는 사용자의 남은 데이터양에 상관없이 동일한 전송방법으로 이미지들을 사용자 디바이스로 전송한다. 보통 썸네일 이미지로 일괄적으로 사용자에게 제공하며, 사용자가 썸네일 이미지를 선택했을 때 원본이미지를 다시 서버로부터 전송받아 제공해주는 방식이다. 하지만 이러한 방법은 사용자의 남은 데이터가 적을 경우 데이터의 고갈로 이어지며, 이는 사용자로 하여금 SNS 이용에 대한 부담감을 초래한다. 반면 데이터가 충분하여 고화질의 이미지를 제공받고 싶은 사용자의 경우, 매번 썸네일 이미지만을 우선 다운로드해야하는 불편을 느낄 수 있다.

이를 해결하기 위해 본 연구는 SNS를 위한 통신 미들웨어인 CMSNS를 사용하여 FULL\_MODE, PARTIAL\_MODE, NONE\_MODE의 세 가지 이미지 전송모드를 제공하고, 사용자의 남은 데이터양을 고려하여 전송모드를 동적으로 변경함으로써, 사용자로 하여금 SNS에 대한 접근성을 향상시키고 불편함을 해소시킬 수 있도록 하였다.

FULL\_MODE는 사용자에게 원본 이미지를, PARTIAL\_MODE는 썸네일 이미지를, NONE\_MODE는 이미지가 저장된 파일 경로만 보내주는 모드를 말한다. CMSNS는 이들을 이용하여 사용자의 잔여 데이터 량에 따라 동적으로 이미지 전송모드 변경요청을 수행하게 되고, 이로써 사용자는 자신에게 적절한 형태의 이미지 콘텐츠를 제공받는

다.

## 2. 관련연구

현재 많은 사용자를 확보하고 있는 SNS의 경우 이미지 콘텐츠를 제공하는데 있어 다음과 같은 방식을 따른다. 이미 2012년 이용자수 5억명을 넘어선 트위터의 경우 이미지를 다운로드 할 때 원본이 아닌 저용량의 이미지가 전송되며, 같은 해 10억명의 이용자수를 기록한 페이스북 역시 저용량의 썸네일 이미지만 전송된다. 구글+의 경우 환경설정을 통해 원본이미지를 다운 받을 수 있으나 사용자의 수동적인 설정을 통해서만 변경이 가능하다. 이처럼 모두 사용자의 데이터 잔여량에 상관없이 정해진 정책에 따라 이미지 콘텐츠를 제공해주고 있으며, 사용자는 원치 않는 데이터 소비 혹은 원치 않는 이미지 콘텐츠를 제공할 수 있다.

## 3. Communication Middleware for Social Networking Services (CMSNS)

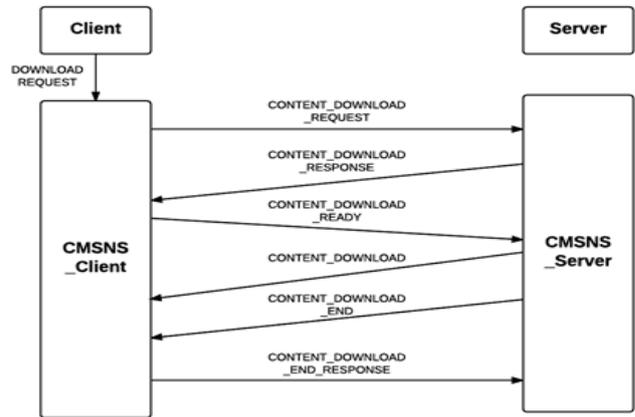
Communication Middleware for Social Networking Services (이하 CMSNS)[3] 는 개발자로 하여금 적은 노력으로 쉽게 SNS를 개발할 수 있도록 API를 제공하는 프레임워크이다. CMSNS를 이용하면 사용자는 통신구조 관리, 사용자 등록 및 인증관리, 동기식 및 비동기식 콘텐츠 공유관리와 같은 통신관련 기능을 쉽게 구현할 수 있다.

본 연구는 이 미들웨어가 제공하는 기능 중 SNS 콘텐츠 다운로드 부분의 기능을 응용 확장하였는데, 이 기능의 기본 절차는 그림 1과 같다.

콘텐츠의 다운로드를 원하는 클라이언트는 서버에 CONTENT\_DOWNLOAD\_REQUEST 이벤트를 보낸다. 이 이벤트를 수신한 서버는 그에 대한 응답으로 클라이언트에게 CONTENT\_DOWNLOAD\_RESPONSE 이벤트를 보내고 이를 수신한 클라이언트는 다운로드 준비가 되었다는 CONTENT\_DOWNLOAD\_READY 이벤트를 서버에게 보낸다. 이후 서버는 클라이언트가 요청한 콘텐츠를 CONTENT\_DOWNLOAD 이벤트를 통해 클라이언트에게 보내주고, 다운로드가 완료되면 CONTENT\_DOWNLOAD\_END 이벤트를 클라이언트에게 보내준다. 이를 수신한 클라이언트는 다운로드 완료에 대한 응답으로 CONTENT\_DOWNLOAD\_END\_RESPONSE 이벤트를 서버에게 보내주며, 이로써 CMSNS의 다운로드 과정은 마치게 된다.

## 4. 데이터 사용량에 따른 전송모드 변경방법

CMSNS에서 제공하는 이미지 전송모드는 세 가지로 FULL\_MODE, PARTIAL\_MODE, NONE\_MODE가 있다. FULL\_MODE는 이미지의 원본 파일 그대로 전송하는 모드이며, PARTIAL\_MODE는 원본파일의 썸네일 이미지를 전송하는 모드, NONE\_MODE는 이미지가 저장되어 있는 파일의 링크 정보만 보내주는 모드이다. 이 세 가지의 이미



(그림 1) CMSNS의 콘텐츠 다운로드 절차

지 전송모드를 사용자의 총 데이터양과 현재까지 사용한 데이터양을 고려하여 적절하게 바꿔주는데 그 절차와 정책은 다음과 같다.

### 4.1 데이터양의 측정

동적으로 이미지 전송 모드를 변경하기 위해서는 그 기준이 되는 사용 가능한 데이터양을 알아야한다. 따라서 이를 파악하기 위해 사용자가 쓸 수 있는 총 데이터양과 현재까지 사용한 데이터양을 알아내는 작업이 필요하다. 총 데이터양의 경우 사용자가 가입한 데이터 상품에 따라 달라지므로 직접 입력을 필요로 하며, 이렇게 입력된 총 데이터양의 정보는 CMUser클래스에 저장된다. 현재까지 사용한 데이터양은 안드로이드 모바일 환경이라는 전제하에 TrafficStats 클래스 또는 NetworkStatsManager 클래스에서 제공하는 함수를 이용하여 알아내며, 이 정보는 CMSNS사용 중 다운로드 이벤트 발생 시 같이 보내준다.

### 4.2 이미지 전송모드의 동적 변경 절차

전송모드의 동적 변경 메카니즘은 CMSNS를 사용하는 클라이언트와 서버 두 곳에서 이루어질 수 있다. 본 연구는 이 과정이 서버에서 수행되게 하였으며, 이는 서버에서 겪을 약간의 오버헤드보다 thin-client의 사용성 측면을 더 추구한 결과이다.

전송모드의 동적 변경을 위해서 기존의 CMSNS에 몇몇 이벤트들과 이를 수행하는 함수들을 추가해주었다. 그림 2는 전송모드 변경이 처리되는 전체적인 과정을 나타낸다.

클라이언트가 AUTO\_CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SCHEME 이벤트를 서버로 보내주면, 서버는 주어진 변경 알고리즘에 의해 적절한 이미지 전송 모드를 결정한다. 서버는 이 결과를 CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SCHEME 이벤트를 통하여 클라이언트로 보내줌으로써 이미지 전송모드를 변경하고, 이후 결정된 전송모드에 따라 앞에서 언급한 콘텐츠 다운로드 기능을 수행하게 된

다. 다음은 추가한 이벤트들이 담고 있는 정보들과 이를 이용한 전송모드 변경 알고리즘이다.

그림 3에서 알 수 있듯이 AUTO\_CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SCHEME 이벤트는 모든 이벤트에 공통되는

HEME 이벤트에 의해서 해당 클라이언트의 전송모드 정보를 수정하며, 이로써 이미지 전송모드의 동적 변경 메카니즘을 종료한다.

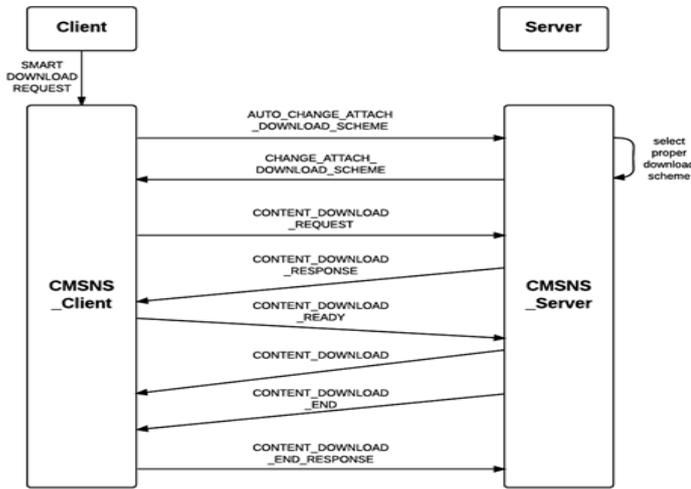
The length of user name	user name	max data usage	data usage	pre attachment download scheme
-------------------------	-----------	----------------	------------	--------------------------------

AUTO\_CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SCHEME Event

attachment download scheme
----------------------------

CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SCHEME Event

(그림 3) 추가된 이벤트 필드



(그림 2) 동적 전송모드 적용된 콘텐츠 다운로드 절차

필드 외에 추가적으로 5개의 필드로 이루어져 있다. 5개는 각각 String 형태의 데이터인 사용자 이름(user name)을 담은 필드와 그 길이를 알려주는 정보를 담은 필드(The length of user name), 그리고 총 데이터 사용량(max data usage)과 데이터 사용량(data usage), 이전 다운로드 모드(pre attachment download scheme) 정보들을 담은 필드로 구성되어 있다. CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SCHEME 이벤트의 경우는 변경할 다운로드 모드 정보(attachment download scheme)를 담은 필드만 추가적으로 덧붙여 구성되어 있다. 이 정보들은 동적 전송모드 변경 과정에 이용되며 알고리즘1은 이 과정의 전체적인 내용을 기술한 것이다. 클라이언트의 AUTO\_CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SCHEME 이벤트를 받은 서버는 이벤트에 담긴 정보들 중 사용자 이름(user name)을 이용하여 누구의 요청인지 확인하게 된다. 이는 서버에서 가지고 있는 모든 유저의 정보들 중 해당 유저의 정보를 수정하기 위함이다. 그리고 총 데이터 사용량 정보(max data usage)와 데이터 사용량(data usage) 정보를 가지고 남은 데이터 사용량(max data usage - data usage)을 계산한 후 정해진 기준 값들에 따라 전송 모드 변경을 진행한다. 남은 데이터 양이 1 Gbyte 이상이면 원본파일 그대로 전송하는 FULL\_MODE로, 남은 데이터양이 500 Mbyte 이상 1 Gbyte 미만이면 썸네일 이미지만 보내주는 PARTIAL\_MODE로 바꿔준다. 만일 사용자의 데이터양이 500 Mbyte미만일 경우는 파일이 저장된 경로만 보내주어, 사용자가 보기를 원할 때 원본 이미지를 별도로 요청할 수 있는 NONE\_MODE로 바꿔준다. 이렇게 선택된 이미지 전송모드들은 CHANGE\_ATTACH\_DOWNLOAD\_SC

```

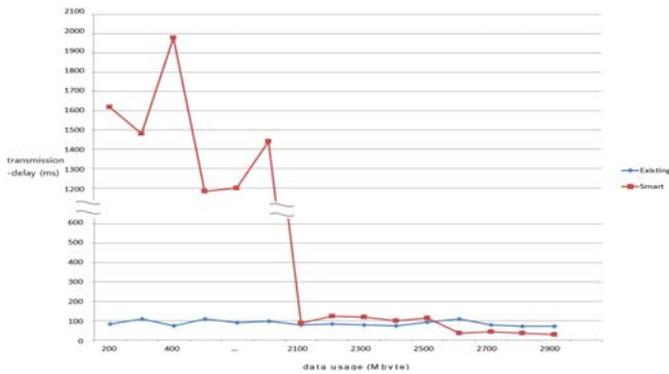
1: INPUT maxDataUsage, currentDataUsage, preDownloadScheme
2: remainDataUsage = maxDataUsage - currentDataUsage
3: IF remainDataUsage >= FULL_DOWNLOAD_CRITERIA THEN
4:     IF preDownloadScheme == FULL_DOWNLOAD_MODE THEN
5:         No event
6:     ELSE
7:         Set download scheme to FULL_DOWNLOAD_MODE
8:     END IF
9: ELSE IF remainDataUsage < FULL_DOWNLOAD_CRITERIA && remain
10:    DataUsage >= PARTIAL_DOWNLOAD_CRITERIA THEN
11:    IF preDownloadScheme == PARTIAL_DOWNLOAD_MODE THEN
12:        No event
13:    ELSE
14:        Set download scheme to PARTIAL_DOWNLOAD_MODE
15:    END IF
16: ELSE
17:    IF preDownloadScheme == NONE_DOWNLOAD_MODE THEN
18:        No event
19:    ELSE
20:        Set download scheme to NONE_DOWNLOAD_MODE
21:    END IF
22: END IF
    
```

(알고리즘 1) 이미지 전송 모드 변경 알고리즘

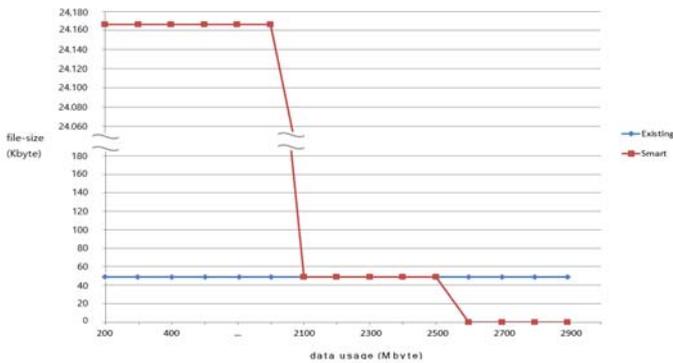
### 5. 성능평가

본 연구는 서론에서 언급했듯이 잔여 데이터의 여유가 된다면 가능한 고화질의 이미지 콘텐츠를 제공받는 것이 좋은 퀄리티 서비스라 가정하였다. 또한 사용자가 이용 가능한 총 데이터양은 대한민국 2~30대 청년들이 가장 많이 사용하는 요금제를 고려하여 3 Gbyte로 가정하였고, 미리 저장해놓은 10개의 이미지를 이용하여 사용자의 데이터 사용량에 따른 성능을 측정하였다.

측정의 기준은 이미지 콘텐츠를 다운받는데 걸리는 지연 시간과 소비되는 데이터양의 두 가지로 진행하였고, 비교 대상은 CMSNS의 기본 다운로드 모드로써 사용자의 데이터 잔여량에 상관없이 썸네일 이미지만을 전송하는 기존의 방식이다. 각각의 실험결과는 그림 5와 그림 6과 같다.



(그림 5) 데이터 사용량에 따른 이미지 전송 지연



(그림 6) 데이터 사용량에 따른 전송된 총 이미지 크기

그림 5와 6에서 볼 수 있듯이 사용자의 데이터 사용량이 2500 Mbyte를 넘어섰을 때 기존 방법과 제안하는 방법의 차이가 나타난다. 전송 지연시간의 경우 기존 방법보다 제안하는 방법이 약 74 ms만큼 덜 걸린 것을 볼 수 있으며, 데이터 사용량의 경우는 약 49 Kbyte만큼 절약할 수 있는 것을 볼 수 있다. 이는 모두 사용자의 데이터 잔여량이 적게 남아있을 때로, 사용자로 하여금 원치 않은 데이터 소비로 인한 데이터 고갈을 방지 시킬 수 있을 것으로 기대된다. 반면 이와는 반대로 사용자의 데이터 사용량이 1000 Mbyte 이하일 경우, 즉 데이터가 충분할 때는 전송 지연시간, 데이터 사용량 모두 기존 방법보다 제안하는 방법이 모두 높은 수치를 나타내지만, 고화질의 이미지를 사용자에게 제공할 수 있어 사용자로 하여금 이미지 콘텐츠에 대한 시각적 만족감을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

## 6. 결론

본 연구는 데이터 사용량에 따른 동적 이미지 전송모드 변경이라는 주제로 사용자에게 SNS에 대한 접근성과 편의성을 도모하는 방법을 제안하였다. 제한된 데이터 량이라는 전제 하에 고화질의 이미지 콘텐츠를 사용자에게 시각적 만족감을 줄 수 도 있지만, 데이터양이 적게 남았을 경우 부담으로 느낄 수 있다는 점을 고려하였다. 연구 결과 사용자의 남은 데이터 량에 따라 동적으로 다른 형태의 이미지 콘텐츠를 보내줌으로써 사용자에게 만족감을

주고 부담감을 해결 할 수 있었다.

하지만 본 연구는 전송 지연시간이 길어질 경우 사용자가 기다림으로써 생기는 불편함은 고려하지 않았다. 경우에 따라 네트워크 상황이 좋지 않으면 이미지를 제공 받는데 소비되는 시간이 길어질 수 있는데, 이러할 경우 잔여 데이터양이 많이 남아있다 하더라도 고화질의 이미지를 전송해주는 것은 사용자에게 불편함을 초래할 수 있다. 따라서 향후 연구는 이러한 전송 지연 시간을 적극 고려하여, 적은 지연 시간으로 양질의 이미지 콘텐츠를 제공 받는 SNS서비스를 개발하는데 초점을 두어야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 서울어코드활성화지원사업(IITP-2016-R0613-16-1150)의 연구결과로 수행되었음.

## 참고문헌

- [1] Xiping Hu, Terry H. S. Chu, Victor C. M. Leung, "A Survey on Mobile Social Networks: Applications, Platforms, System Architectures, and Future Research Directions" - IEEE Communication Surveys & Tutorials, Vol. 17, Issue 3, 2015, pp. 1557-1581.
- [2] 김윤화, "SNS(소셜네트워크서비스) 이용추이 및 이용행태 분석" - 2016.04.15. KSDI (정보통신 정책 연구원)
- [3] Yunjin Lee, Mingyu Lim, "Fast and Flexible Communication Support for Social Networking Services," Information - An International Interdisciplinary Journal, Vol. 18, No. 11, November 2015, pp. 4741-4748.