

클라이언트 중심의 비디오 서비스 전달 시스템 연구

정부순*, 윤용익**

숙명여자대학교 멀티미디어학과

e-mail:*sechsup@chol.com, **yiyoon@sm.ac.kr

A Research of Client Centeric Video Service Delivery System

Boo-Soon Jung*, Yong-Ik Yoon**

Dept of Multimedia Science, Sook-myung W. University

요 약

최근의 모바일 장치는 많은 발전을 이루어 과거에 비해 하드웨어 성능은 비약적인 발전을 이루며 다양한 모바일 장치로 발전하였다. 이와 함께 모바일 네트워크 환경도 많은 발전을 이루어 모바일 상에서도 고용량의 데이터를 고속으로 전달할 수 있는 환경이 가능해 졌다. 이처럼 발전된 모바일 환경에서도 여전히 서버 의존적인 시스템은 서버에 많은 부하를 줄 수밖에 없었다. 여기에 사용자의 환경에 맞는 서비스를 제공하기 위해서는 실시간으로 변하는 사용자의 정보를 지속적으로 서버에 전달해야 하기 때문에 이러한 과정에서 많은 오버헤드가 발생하였다. 고도로 발전된 모바일 환경에서 클라이언트 자신 스스로가 사용자의 실시간으로 변화하는 정보에 맞추어 최적화할 수 있는 시스템은 서버에 대한 의존도를 낮출 수 있어 더욱 빠르고 안정적이며 보안성을 높인 서비스가 가능하다. 본 논문은 이와 같은 클라이언트 중심의 비디오 서비스 전달 시스템을 위한 C3DS(Client Centeric Contents Delivery System)을 제안하고자 한다.

1. 서론

최근의 모바일 서비스는 기존의 텍스트 기반의 서비스에서 멀티미디어 기반의 서비스로 발전하였다.[1] 이러한 서비스는 사용자의 취향과 서비스 실행 환경에 서비스를 적응하여(Service Adaptation) 콘텐츠를 제공할 필요가 있다.[2] 기존의 서비스들은 이러한 기능들을 모두 서버에서 담당하여 실행하였다.[3] 그러나 실시간으로 다양하고 예측 불가능하게 변하는 사용자의 정보를 모두 서버가 반영하여 서비스에 적응하게 되면 서버에 많은 부하를 주게 되어 만족스러운 서비스 제공이 어렵게 된다.

사용자의 취향과 실행 환경에 대한 정보는 서버가 아닌 클라이언트가 수집한다. 이러한 사용자 환경 정보를 서버로 전달하는 과정에서 많은 부하가 생겨나게 되는 것인데, 사용자 환경 정보를 서버로 전달하지 않고 클라이언트 스스로 콘텐츠를 변환하면 서버로 사용자 정보를 전달할 때 발생하는 부하를 없앨 수 있다.

본 논문은 발전된 모바일 서비스 환경에서 실시간으로 다양하고 예측 불가능하게 변하는 사용자의 정보를 바탕으로 서버로부터 전달 받은 콘텐츠를 클라이언트가 스스로 최적화시키는 클라이언트 중심의 비디오 서비스 전달 시스템을 위한 미들웨어인 C3DS(Client Centric Contents Delivery System)를 제안하고자 한다.

2. 관련연구

2.1. 서버 기반의 미들웨어

기존의 모바일 환경은 PC(Personal Computer)에 비해 많은 제약요소(배터리, 저장 공간, 화면 해상도, 무선인터넷의 대역폭 및 요금 등)를 가지고 있었기 때문에 클라이언트 스스로 할 수 있는 동작은 단순한 콘텐츠의 재생밖에 없었다. 이러한 환경에서 사용자의 환경에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위해서는 모든 적응 작업(Adaptive Process)를 서버에서 수행해주어야 했다. 위와 같이 서버에서 클라이언트를 위한 적응 작업을 해주는 대표적인 미들웨어로는 SAM(Service Adaptation Middleware)가 있다. SAM은 서버가 에이전트를 통해 사용자와 어플리케이션의 요구사항을 지속적으로 모니터링 하면서 동기적/비동기적 통신을 통해 수집하고 이러한 요구사항을 기반으로 메타 데이터를 구축한다.[4]

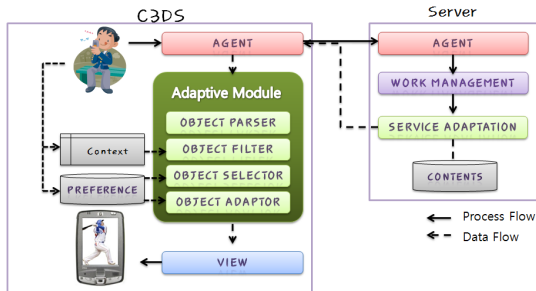
3. 클라이언트 중심 전달 시스템 모델 C3DS (Client Centeric Contents Delivery System)

본 연구에서 제안하는 C3DS는 멀티미디어 표준 포맷인 MPEG를 이용하여 압축한 MPEG-4 비디오 콘텐츠를 위한 미들웨어이다. MPEG-4는 대역폭이 적은 통신매체에

서도 전송이 가능하고 양방향 멀티미디어를 구현할 수 있는 표준 기술로 영상 내용에 근거하여 영상신호를 압축한다. MPEG-4는 객체지향(Object Oriented) 대화형 기능을 가지는데 이는 화면, 음향 같은 모든 요소를 독립적으로 취급하면서 요소들 간의 상호 링크에 의해 결합해 사용자가 자유롭게 화면이나 음향을 구성할 수 있는 기능이다. 이러한 객체지향 대화형 기능을 이용하여 사용자의 취향에 맞도록 클라이언트에서 콘텐츠를 최적화 시켜주는 것이 C3DS의 목표이다.

또한 콘텐츠의 식별(identify), 기술(describe), 관리(manage), 보호(protect) 및 실시간으로 모니터링 하는 사용자의 정보(contexts and preferences)의 전달을 위해 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 표준기술 중 DID(Digital item Declaration) 요소기술을 사용할 것이다. DID 요소기술은 멀티미디어 자원, 메타데이터, 식별자로 구성되며 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서 처리되는 디지털 콘텐츠의 기본 단위이다. MPEG-21 표준의 기반이 되는 요소로서, DI(Digital Item)을 정의할 수 있는 보편적이고도 유연하고, 추상적이며, 상호 연동적인 스키마(Schema)를 구축하는 것을 목표로 하는 기술이다.

앞서 설명한 기술들을 사용하여 본 논문에서 제안하는 C3DS의 구성은 다음의 (그림 1)과 같다.



(그림 1) C3DS의 구성도

서버에서는 클라이언트의 요청이 있을 때 이미 등록되어 있는 사용자의 모바일 단말기 정보를 기반으로 다양한 단말기에 대한 서비스 적용(Service Adaptation for various mobile devices)된 MPEG-4 콘텐츠를 콘텐츠에 관한 정보를 기술한 DID와 함께 클라이언트로 전달한다.

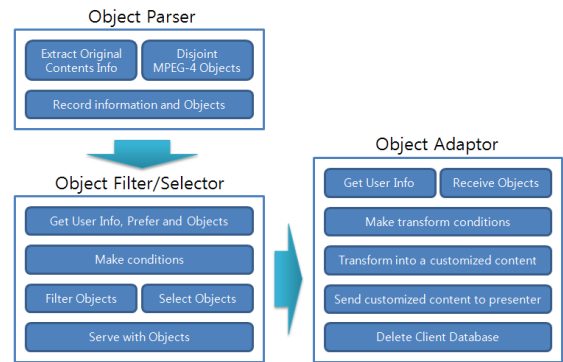
C3DS는 실시간으로 다양하게 변화하는 사용자의 정보(Context)와 사용자가 미리 정의해놓은 취향정보(Preference)를 실시간으로 모니터링하여 이를 C3DS의 Adaptive Module과정에서 콘텐츠 최적화에 반영한다. 모니터링의 전 과정을 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에 기반 하여 추적되고 기록(보고)하며 새로운 정보에 따라 콘텐츠의 DID를 새로이 작성한다.

서버로부터 전달받은 콘텐츠와 사용자로부터 얻어온 (pull) 정보를 가지고 Adaptive Module에서 콘텐츠 최적화 작업을 수행하는데, MPEG-4 콘텐츠를 구성하는 요소를 각각의 객체로 분해하고(Object Parser) 분해된 각 객

체를 사용자의 정보를 기준으로 필요 객체만 남기고 제거하거나 일부 객체만 선택한 뒤(Filter and Selector) 추출된 객체를 다시 재조합하여 (Object Adaptor) 최적화된 콘텐츠를 사용자가 볼 수 있도록 모바일 장치의 재생기능(Presentation function)을 이용하여 재생한다.

4. Adaptive Module

Object Parser, Object Filter/ Selector, Object Adaptor를 Adaptive Module이라 할 수 있는데 이 작업을 통해 원본 콘텐츠가 커스터마이징된 콘텐츠로 바뀌게 된다. (그림 2)는 Adaptive Module을 세분화 하여 작업 단계별로 표현한 것이다.



(그림 2) Adaptive Module

4.1. Object Parser

서버로부터 전달 받은 콘텐츠(DI-Digital Item)는 DIDL(Digital Item Description Language)로 작성된 DID(Digital Item Descript)를 가지고 있다. 이 DID를 통해 서버로부터 전달받은 콘텐츠의 정보와 콘텐츠를 구성하고 있는 Object의 정보를 알 수 있다.

Object Parser는 콘텐츠 DID의 분석을 통해 콘텐츠의 다양한 정보를 얻는다. 이렇게 얻어낸 정보를 통해 콘텐츠를 객체별로 나누어 다음 프로세스가 작업할 수 있도록 클라이언트 자신의 소규모 데이터베이스에 저장해둔다.

```

begin
content ← pull(buffer);
oc ← extract(content);
store(oc.objects); //to client database
filter_selector();
end
    
```

4.2. Object Filter/Selector

사용기기의 환경정보와 사용자의 preference를 클라이언트 DB로부터 가져온다. 이를 기반으로 Filter/Select 조건

을 생성한다. 이전 단계에서 분해된 객체를 가져와 생성된 조건을 기반으로 Filter/Select 작업을 수행한다. Filter 작업은 객체 중에서 어떤 객체를 제외할 것인지에 대한 조건에 대한 작업을 수행하며 Select 작업은 객체 중에서 어떤 객체를 선택할 것인지에 대한 조건에 대한 작업을 수행한다. 모든 과정을 마치면 이 결과를 Object Adaptor로 넘긴다.

```

filter_selector(){
  Arr_UDI ← header.[resolution, age];
  Arr_UPI ← user.preference;
  if(oc.object.DID == Arr_UDI.age)
    choice(oc.object);
  else
    delete(oc.object);
  switch(Arr_UPI)
    makeNewDID(oc);
    updateDID(oc.object);
}
    
```

4.3. Object Adaptor

사용기기의 환경정보와 전달받은 객체를 기반으로 새로운 사용자 맞춤 콘텐츠를 만든다. 사용기기에 대한 정보를 기반으로 실제 사용자가 전달받은 콘텐츠를 볼 수 있는 연령층인지 확인하는 것에서부터 사용자가 콘텐츠의 종류에 따라 특정 부분에 집중하여 확대하거나 콘텐츠의 해상도 등을 변경시켜주는 작업을 한다. 예를 들어, 사용자가 18세의 고등학생이고 모바일 장치를 통해 스포츠 경기 중계를 보려고 한다고 가정하자. 스포츠 중계를 전 연령대가 시청할 수 있으므로 사용자는 이 콘텐츠를 이용할 수 있는 연령대 인지를 확인하는 Condition.age 조건을 만족한 것이다. 그리고 사용자가 현재 이용중인 콘텐츠가 스포츠 중계 화면일 때 주요 장면만 재생하여 보거나, 특정 선수를 확대하여 보고 싶다는 조건을 미리 설정해 두었다면 이 조건에 따라 콘텐츠가 변경될 것이다.

앞선 단계에 따라 커스터마이징된 콘텐츠를 Presenter를 통해 사용자에게 서비스 하고 서비스가 완료되면 클라이언트DB에 저장된 내용을 삭제한다.

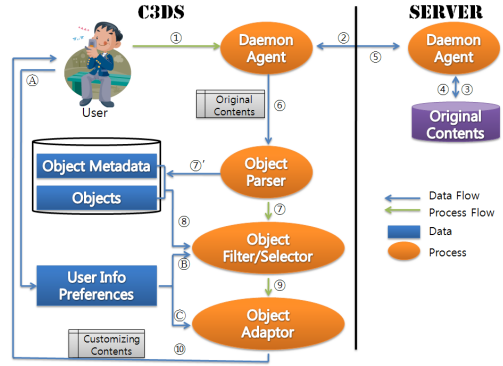
5. 프로그램 동작 시나리오

사용자에게 맞춤 콘텐츠를 전달하기 위한 시스템은 서비스를 제공하기 이전에 사용자의 정보에 대한 수집이 선행되어야 한다. 클라이언트 기반 미들웨어는 작업수행이 사용자의 기기에서 이루어지기 때문에 잦은 사용자 환경의 변화도 쉽게 서비스에 반영할 수 있다.

그러나 클라이언트의 저장장치의 용량은 아무리 환경이 발전한다 하여도 서버의 저장장치 용량에 비하면 너무 작다. 그렇기 때문에 사용자에게 제공할 콘텐츠는 미리 서버

상에 존재해 있어야 한다. 이때 사용자의 요청이 발생될과 동시에 빠르게 콘텐츠를 검색할 수 있도록 최적의 데이터베이스 환경이 구축되어 있어야 한다.

본 논문에서는 사용자의 기기는 PDA이며 제공하는 콘텐츠는 미리 서버에 데이터베이스 형태로 구축이 되어있으며 MPEG-4 콘텐츠로 한정할 것이다. 시스템의 실행 흐름은 다음의 (그림 3)과 같다.



(그림 3) C3DS의 실행흐름

①단계에서는 미들웨어가 스스로 사용자의 preference와 사용 기기의 하드웨어적, 소프트웨어적 특징을 수집하여 클라이언트 DB에 저장하여 둔다. 사용자가 콘텐츠를 요구하는 ①번 단계 후에는 사용자가 요청한 내용을 바탕으로 클라이언트는 서버에게 필요한 정보를 Daemon Agent를 통해 요청하는 ②번 단계가 수행된다. ③,④,⑤번 단계에서 서버는 클라이언트가 요청한 내용을 분석하여 필요한 정보와 MPEG 콘텐츠를 전송해 준다. ⑥번 단계에서는 Daemon Agent가 서버로부터 정보와 MPEG 콘텐츠를 받아 Object Parser로 넘기고 ⑦'단계에서 Object parser는 받은 MPEG 콘텐츠를 콘텐츠와 Object에 대한 Meta 정보와 각각의 Object로 분리하여 클라이언트 DB에 저장한다. ⑦단계에서는 ⑦'단계인 클라이언트 DB로의 저장이 완료되면 Object Filter/Selector 모듈에 프로세스 실행을 지시한다. Object Filter/selector Object parser로부터 실행 지시를 받으면 클라이언트 DB에 저장되어 있는 Object Metadata와 Object를 가져와(⑧) 사용자의 preference와 사용기기의 환경에 맞추어(⑨) Filtering 작업과 Selecting 작업을 수행한다. 다음으로 ⑨번 단계에서 Object Adaptor는 전 단계의 결과물을 가지고 사용자에게 최적의 콘텐츠를 생성하고 마지막으로 ⑩번 단계에서 사용자에게 Customized 콘텐츠를 Presenter를 통해서 제공한다.

모든 실행을 마친 다음에는 클라이언트DB에 저장된 데이터들을 삭제해야 원활하게 지속적인 서비스가 가능하다.

6. 결론

다양한 모바일 환경과 사용자 요구에 충족된 콘텐츠를 제공하고 서버의 부하를 줄여 원활한 서비스를 제공하기 위한 클라이언트 중심의 비디오 서비스 전달 시스템인 C3DS를 제안하였다.

그러나 사용자의 preference가 너무나 다양하기 때문에 preference에 대한 정의와 적용할 범위를 정해주어야 할 것이다. 실시간으로 변화하는 사용자의 모든 preference를 고려하게 된다면 콘텐츠 최적화작업을 수행하는 클라이언트에게 오히려 기존의 시스템보다 많은 부하를 주게 되어 원활하지 못한 서비스를 제공하게 될 것이다.

향후 연구에서는 이 preference에 대한 정의와 범위 및 실시간으로 발생하는 사용자의 정보에 대한 관리에 대해 연구해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Veena Sambasivan, Yusuf Ozturk "Network Memory Among Mobile Devices" IEEE 153-156 2007
- [2] Jaison Paul Mulerikkal, Ibrahim Khalil "An Architecture for Distributed Content Delivery Network" ICON 359-364 2007
- [3] Amnon Ptasheek, Weijun Jiang "Portability of Mobile Multimedia Application Platforms with a Horizontal Layered Architecture" SKY MobileMedia, Inc.
- [4] 김영주 "무선환경에서 서비스 적응성 지원을 위한 미들웨어 시스템 모델" 2005
- [5] Sören Blom, Matthias Book, Volker Gruhn, Ruslan Hrushchak, André Köhler "Write once, Run Anywhere - A Survey of Mobile Runtime Environments" The 3rd International Conference on Grid and Pervasive Computing - Workshops 132-137 2008.