

## 11주차 1차시 비디오 스트리밍

### 【학습목표】

1. 비디오 스트리밍의 개념에 대해 설명할 수 있다.
2. 비디오 스트리밍 소프트웨어의 종류를 구분할 수 있다.
3. 비디오 스트리밍 기술을 설명할 수 있다.

### 학습내용1 : 비디오 스트리밍의 개념과 특징

비디오 파일은 매우 용량이 커서 서버 컴퓨터로부터 비디오 파일을 한꺼번에 다운로드 받는데 너무 많은 시간이 소요된다. 비디오 파일을 앞에서 설명한 MPEG 이나 코덱을 이용하여 압축하였다 하더라도 역시 사용자가 기다리기에는 너무 많은 지연시간(Delay Time)이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 현재 많은 회사들이 실시간 비디오를 위한 스트리밍 소프트웨어들을 제공하고 있다. 또한, 최근 웹 컨소시엄(W3C)에서는 멀티미디어 스트리밍의 표준을 위하여 SMIL을 제정한 바 있다.

#### \* 비교설명

##### - 동영상 감상방법

- 가. 대여점에서 비디오테이프, dvd타이틀을 대여한 후 시청한다.
- 나. 인터넷에서 다운로드하여 컴퓨터로 시청한다.
- 다. 스트리밍 서비스를 이용한다(?)

- 스트리밍이 필요한 요소 : 도로교통 상황 안내, 실시간 스포츠, 콘서트 등 즉시성이 반드시 필요한 분야에 적용

- 비디오 스트리밍의 필요성 : 가. 나. 방법의 지연시간(Delay Time)과다

### 1. 스트리밍의 개념

정의 : 데이터(동영상, 음향 데이터)를 분할하여 전송하고 수신하는 즉시 출력장치에 표시함으로써 송수신자간에 정보를 전달할 때 시간지연을 줄이는 기법

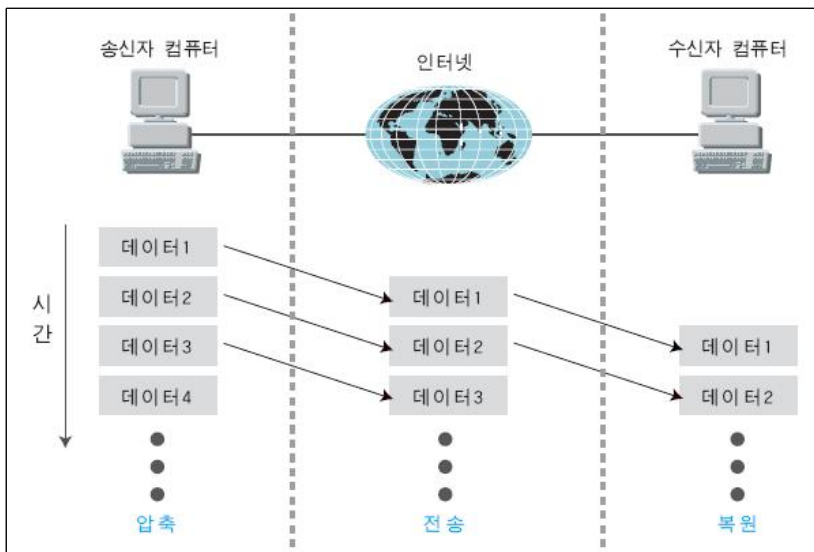
사운드와 비디오와 같은 데이터를 인터넷을 통해 전송하는 데는 시간이 많이 소요되므로 일반적으로 데이터를 압축하여 전송하면 수신자 측에서는 이를 복원하여 원래의 정보를 획득한다. 그러나 이와 같은 데이터 송수신 방법은 압축과 전송, 복원에 시간이 소요되므로 원하는 데이터를 전송 즉시 곧바로 획득할 수 없다.

스트리밍이란 통신선로를 통하여 데이터를 분할하여 전송하고 수신하는 즉시 출력장치에 표시함으로써 송수신자간에 정보를 전달할 때 시간지연을 줄이는 기법이다.

### 1) 스트리밍 기술의개요

- 전송하고자 하는 데이터를 분할
- 압축, 전송을 시간차를 두고 동시에 진행함

전송하고자 하는 데이터를 데이터1, 데이터2, 데이터3, ...으로 분할하여 데이터1을 압축한 후, 데이터2를 압축할 때 데이터1을 전송하고, 데이터3을 압축하며 데이터2를 전송하는 동안 수신자 측에서는 데이터1을 복원하고 재생한다. 이러한 과정을 전체 데이터에 적용한다면 인터넷을 통한 정보전달에 소요되는 시간을 상당히 줄일 수 있을 것이다(아래 그림참조). 또한 필요에 따라 압축과 복원 과정을 거치지 않을 수도 있다. 이 경우 데이터의 송수신에 소요되는 전체 시간은 늘어나나 송수신자간의 정보전달에 지연이 거의 발생하지 않는다는 장점이 있다.



[그림] 스트리밍에 의한 비디오의 전송

### 2) 다운로드 방식과 스트리밍 방식의 비교

#### ① 다운로드 방식의 특징

- 연결지향적 전송
- TCP상의 HTTP프로토콜을 이용하여 전송
- 에러가 발생해도 데이터 재전송으로 인한 비디오 다운로드 시간 증가가 발생
- 비디오 클립이 완전히 다운로드 될 때까지 기다린 후 재생
- 반복 재생

#### ② 스트리밍 방식의 특징

- 실시간으로 전송 → 에러 발생시 비디오의 질적 문제 발생
- 전송된 비디오 파일은 재생 즉시 사라짐
- 콘텐츠를 잠시 저장하는 버퍼 메모리만 필요
- 수신자가 비디오 클립을 선택하고 나서 짧은 시간의 버퍼링 후 재생

서비스/속성	다운로드	스트리밍
오류 견딤(Error Immunity)	높음	보통
메모리 용량	높음	낮음
즉시성(Immediacy)	낮음	높음
품질(Quality)	무제한	제한적
반복 재생(Persistence)	가능	불가능

비디오 스트리밍과 비디오 다운로드의 비교

### 3) 비디오 스트리밍 소프트웨어(Streaming Software)

스트리밍 기술은 웹 상에서 비디오 및 오디오 파일의 처리 효율을 높이기 위해 개발된 방식으로, 제한된 대역폭(Bandwidth)을 갖는 네트워크의 문제를 해결할 수 있는 방안으로 대두되어 활용되고 있다. 일반적인 비디오 파일을 보기 위해서는 해당 파일이 PC에 전부 다운로드 되어야 하므로, 예를 들어 5분정도 분량의 비디오 파일을 다운받기 위해서는 몇 분 또는 수 십분의 시간을 기다려야 한다. 이러한 문제점을 극복하고자 스트리밍 기술이 등장하였다. 여기에서는 파일 전체가 다운로드 될 때까지 기다리지 않고 일정량의 데이터를 수신하면 바로 실행하며, 나머지 데이터들은 실행하면서 계속적으로 다운로드 받는다.

#### 비디오 스트리밍

비디오 파일의 크기가 너무 커서 컴퓨터 메모리에 한꺼번에 저장에 어려울 때

웹 상에서 다운로드 받아 실행하기에는 너무 많은 시간이 소요될 때 매우 효과적인 기술이라 할 수 있다.

최근 등장한 비디오 처리 소프트웨어들이 스트리밍 방식을 많이 사용하고 있으며, 대표적인 소프트웨어로는 RealNetwork사의 RealOne Player, Microsoft사의 Windows Media Player 그리고 VDOLive 등이 있다.

인터넷 방송을 실제로 가능케 한 기술이 바로 스트리밍 기술이다. 스트리밍 기술이 이용되기 전에는 비디오 자료를 보려면 AVI 파일 또는 MOV 파일을 완전히 다운로드 받은 후에야 볼 수 있었지만, 스트리밍 기술이 이용되면서 부터는 비디오를 보기 위해 긴 다운로드 시간을 기다려야 할 필요가 없어졌다. 또한 스트리밍 기술을 이용하면 동영상 데이터가 실시간에 제작되는 생방송을 중계할 수도 있다.

스트리밍 기술이라는 용어가 다소 생소할지는 모르지만 그 개념은 매우 간단하다. 스트리밍이란 비디오 데이터를 인터넷을 통해서 받는 즉시 비디오 자료를 재생하여 보여주는 것을 뜻한다. 기존의 방식과 다른 점은 다운로드 작업과 비디오 재생 작업이 동시에 진행된다는 점이다. 이러한 스트리밍 기술은 이미 상당히 오래 전부터 실시간 데이터 처리에서 이용되어 왔으나, 인터넷에서의 활용은 Progressive Network사에서 개발한 RealAudio로부터 시작되었다. RealAudio는 스트리밍 기술을 인터넷에서 사용한 최초의 제품으로서 인터넷 발전에 크게 공헌하였다. 현재는 RealNetwork사의 RealOne Player에서 통합하여 각종 미디어 스트림을 지원하고 있으며, 오디오를 위한 RealAudio, 비디오를 위한 RealVideo,

텍스트 스트림을 위한 RealText, 그리고 이미지 스트림을 위한 RealPix 등이 지원되고 있다.

마이크로소프트에서는 Windows98에서부터 ASF 파일포맷을 근간으로 하는 Windows Media기술을 지원하고 있다. 가장 핵심이 되는 내용은 멀티미디어 데이터의 스트림을 실시간으로 전송하고 재생하기 위한 여러 가지 소프트웨어와 편집도구들을 통합하여 제공한다는 것이다. 이를 위

하여 각종 미디어의 재생기능이 통합되어 있는 Windows Media Player가 기본적으로 제공되며, 비디오/오디오를 실시간으로 인코딩하여 전송하는 소프트웨어인 Windows Media Encoder 및 각종 도구, 미디어 콘텐츠 표현을 위한 ASF 및 Windows Media Format, 그리고 응용프로그램 개발용 SDK까지 제공하고 있다.



(a) Apple QuickTime



(b) RealOne Player



(c) GOM Player

[그림 6-17] 비디오를 위한 다양한 미디어 플레이어

#### 4) 멀티미디어의 동기화와 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)

일반적으로 웹 환경에서 대용량의 멀티미디어 정보를 실시간에 효과적으로 전송 및 출력하기 위해서는 스트리밍(Streaming) 기법을 이용하여야 한다. 그러나 이러한 솔루션들은 웹상에서 이미지, 동영상, 사운드 미디어 등과 같은 멀티미디어 데이터를 동시에 전달할 수는 있지만, 정교한 프

로그래밍이 없이 각 미디어 요소를 다른 미디어들로부터 분리하거나 각 미디어 요소들과 상호작용을 수행할 수는 없다.

따라서 W3C에서는 이와 같은 단점을 해결하기 위하여 멀티미디어 프리젠테이션 표준인 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)을 제정하였다. 이는 결과적으로 일반사용자들도 비디오, 사운드 및 정지화상 등의 각 미디어 요소들을 편리하게 상호작용이 가능한 정보로 표현할 수 있도록 하기 위함이다.

SMIL은 멀티미디어 데이터의 효과적인 동기적 표현 및 교환을 위한 마크업(Markup) 언어로써, 웹컨소시엄의 XML 1.0 형식을 따르며 현재 SMIL 버전 2.0이 드래프트로 제정되어 있다. SMIL은 URL 및 CSS 기반의 레이아웃(Layout)과 HTML 기반의 하이퍼링크, 그리고 XML 기반의 문법을 제공하기 때문에 SMIL의 구문 규칙은 SMIL DTD로 선언된다.

SMIL의 확장자는 .smil혹은 .smi 이고 SMIL 데이터를 재생하기 위해서는 아래 그림과 같이 RealOne Player 또는 SOJA Player 등을 사용한다.

```

<smil>
  <head>
    <meta name="title" content="인도의 모습" />
  </head>
  <body>
    <par>
      
      <audio src="adagio.rm?end=00:50" />
    </par>
  </body>
</smil>

```

(a) SMIL 소스코드



(b) 실행화면

[그림] RealOne Player를 이용한 SMIL의 실행 예

SMIL을 이용하면 비디오, 이미지, 사운드 등과 같은 개별적인 미디어 객체들을 시/공간적으로 동기화된 하나의 멀티미디어 프레젠테이션으로 통합할 수 있다. 즉, 웹상에서 멀티미디어 스트리밍 서비스를 하기 위해서는 많은 기술들을 필요로 하고, 표현 방법도 다양하지만 이러한 것을

SMIL로 통합함으로써 보다 쉽고 효율적으로 멀티미디어 문서를 제작 할 수 있게 된다. 또한 각 미디어 객체의 재생시간 조작과 스크린상의 위치(Layout)를 기술 할 수 있고 SMIL 작성자는 텍스트편집기 등을 이용하여 쉽게 만들 수 있다. 시간적 동기화(Temporal Synchronization)는 미디어간의 수행 순서를 의미하며, 공간적 동기화(Spatial Synchronization)는 각 미디어의 공간적인 배치 방식(Layout)을 의미한다.

동영상 강의의 화면/ 배경음악/ 강의 내용 텍스트 비교설명

이 밖에도 강력한 동기화(순차, 병렬, 이벤트 기반 동기화) 기능과 각국 언어와 다양한 컴퓨터 사양에 맞는 대역폭 등의 선택이 가능하고 다양한 매체를 통합하여 보다 동적인 영상으로 제공할 수 있다. 단순히 텍스트를 삽입함으로써 영화, 외국 드라마, 애니메이션, 뮤직 비디오에 자막을 넣거나 공지사항 등을 제공할 수 있으며, 이미지를 삽입하여 배너광고 효과도 내거나 Flash 파일의 플레이도 가능하다. 동영상이 아닌 단순한 이미지 몇 개로 또는 이미지 파일과 사운드 파일을 함께 사용해 동적인 영상을 만들 수 있고 파워포인트와 같은 프리젠테이션 슬라이드 쇼도 구현할 수 있다.

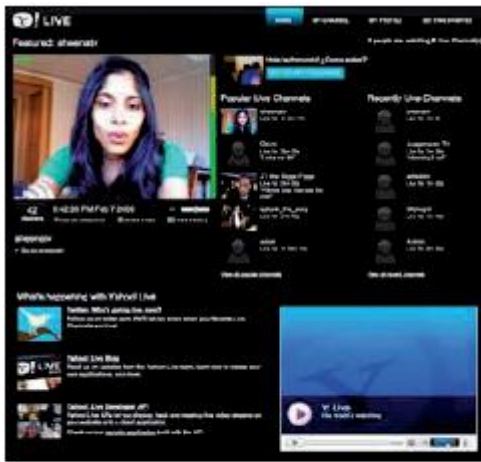


## 학습내용2 : 스트리밍 기술의 적용

비디오 스트리밍의 종류에는 온-디맨드 스트리밍과 실시간 스트리밍이 있다. 여기서 두 가지 스트리밍 방식의 차이점을 설명하고 각 방식의 활용 예들을 소개한다.

### 1. 온-디맨드 스트리밍(Stored Video Clip)

온-디맨드 스트리밍(On-Demand Streaming)에서는 이미 압축되어 저장되어 있는 비디오를 저장파일로부터 수신자가 원하는 시간에 전송하는 방식이다. 그림“온-디맨드 스트리밍과 실시간 스트리밍”(a)에서 보듯이 온-디맨드 스트리밍에서는 클라이언트가 서버에게 원하는 비디오를 요청하면(① 요청) 서버는 저장된 파일을 찾아서(② 액세스) 이용자에게 비디오 스트림을 전송해 준다(③ 스트림 전송). 뉴스, 뮤직 비디오, 영화 예고편 등의 활용 분야가 온-디맨드 스트리밍의 활용 예에 속한다. 아래 그림은 웹페이지를 통한 웹TV 방송과 YouTube를 이용한 비디오의 시청을 보여주고 있다.



(a) 웹페이지에서의 웹TV 방송



(b) YouTube에서의 비디오

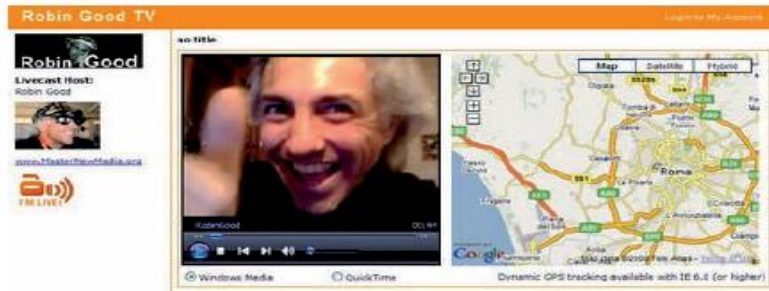
[그림 6-19] 온-디맨드 스트리밍 방식의 비디오 활용 예

### 2. 실시간 스트리밍(Live Video)

실시간 스트리밍(Live Streaming)에서는 비디오가 실시간에 압축되어 패킷 형태의 미디어 스트림으로 수신자에게 전송된다. 그림“온-디맨드 스트리밍과 실시간 스트리밍”(b)는 실시간 스트리밍의 작동 원리를 설명한 것으로, 비디오 인코더는 항상 실시간에 비디오 스트림을 생성하고 있으며(① 실시간 스트림의 전송) 클라이언트로부터 비디오의 요청이 들어오는 경우(② 요청)에 서버는 실시간 비디오 패킷을 이용자에게 전송한다(③ 스트림 전송). 도로여건 정보의 전송, 실시간 스포츠 중계방송, 콘서트 방송, 화상회의 등이 실시간 스트리밍 기술의 활용 예이다. 그림은 실시간 스트리밍의 활용 예들을 보여주고 있다.

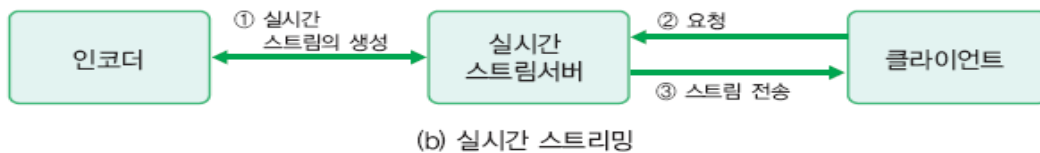
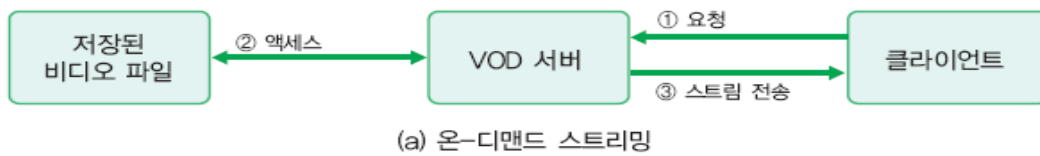


(a) 실시간 스포츠 중계방송



(b) 도로여건 정보의 방송

[그림] 실시간 스트리밍 방식의 비디오 활용 예



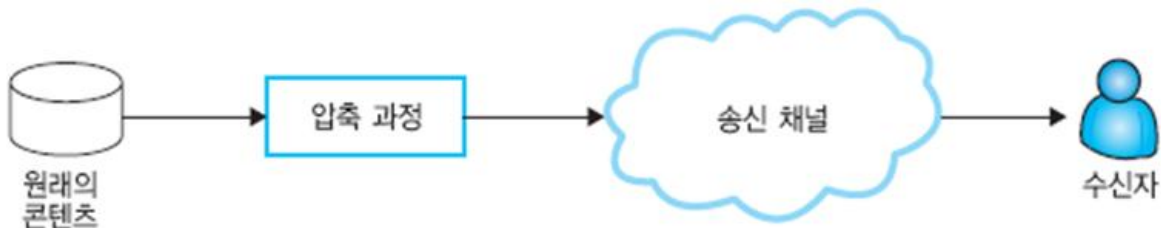
[그림] 온-디맨드 스트리밍과 실시간 스트리밍

### 3. 비디오 스트리밍의 전송 기술의 발전

#### 1) 실시간 스트리밍(real-time streaming)

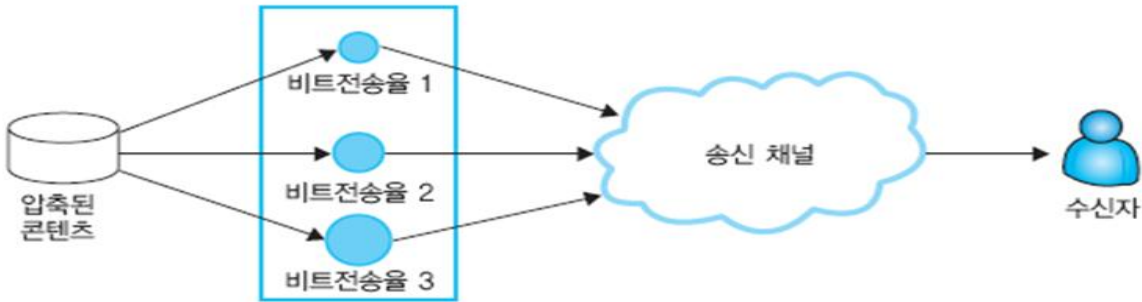
비디오가 원래 포맷으로 저장되어 있다가 실시간에 압축되어 수신자에게 제공

빠른 처리속도의 프로세서를 필요로 하며 다양한 전송속도의 채널을 가진 수신자를 동시에 지원하지 못한다



## 2) 복수 비트율 인코딩(multiple bitrate encoding)

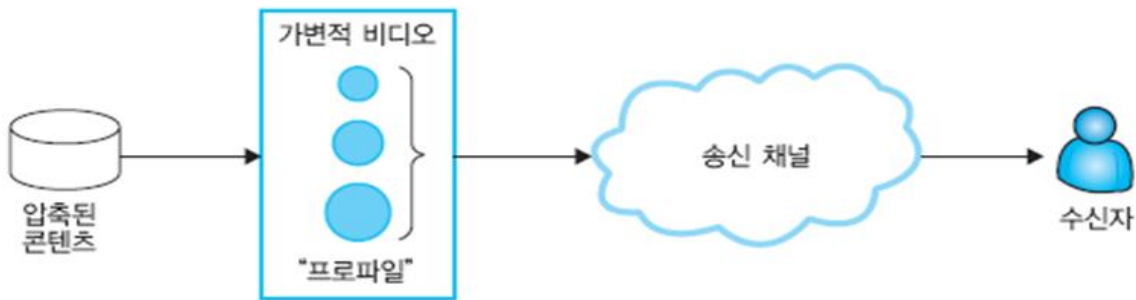
비디오 콘텐츠가 몇 레벨의 bit rate에 따라 미리 인코딩 후 선택하여 전송



## 3) 가변적 비디오 변환(scalable video encoding)

비디오 콘텐츠가 몇 레벨의 bit rate에 따라 미리 인코딩한 후 통신 상황에 맞게 바뀌서 전송한다.

비디오 표준은 송신 채널의 대역폭 변화에 따라 적응하는 특성이 있다



## 【학습정리】

1. 스트리밍이란 통신선로를 통하여 데이터를 분할하여 전송하고 수신하는 즉시 출력장치에 표시함으로써 송수신자간에 정보를 전달할 때 시간지연을 줄이는 기법이다.
2. 비디오 스트리밍의 필요성은 비디오 자료 전송의 지연시간(Delay Time)과다의 문제점 개선으로부터 대두되었다.
3. 스트리밍 기술은 전송하고자 하는 데이터를 분할, 압축, 전송을 시간차를 두고 동시에 진행한다.