

네트워크 환경에 따른 e-러닝 콘텐츠 트래픽 특성 분석

엄태랑, 홍지희, 이경근
세종대학교 정보통신공학과
{tairang, hongji1010, kglee}@nrl.sejong.ac.kr

Analysis of e-Learning Contents Traffic Characteristics Based on Network Environment

Tai Rang Eom, Ji Hee Hong, Kyung-Geun Lee
Department of Information and Communication Engineering, Sejong University.

요 약

본 논문은 동영상 재생과 강의 슬라이드가 혼합된 XML 기반의 e-러닝 콘텐츠를 캠퍼스 또는 가정에서 학습하는 경우에 학습자가 안정된 e-러닝 서비스를 이용하기 위한 어플리케이션 동작과 네트워크 환경에 대하여 설명한다. 각 네트워크 환경에서 e-러닝 콘텐츠를 학습하는 사용자의 트래픽은 웹과 스트리밍 트래픽으로 구성되며, XML 기반의 e-러닝 서비스를 제공하는 네트워크 처리율(throughput)은 전송 시간에 대한 사용자의 슬라이드 객체의 데이터량과 스트리밍 전송률과의 합에 비례한다. 그리고, 미디어 재생을 위한 스트리밍 트래픽의 패킷간 도착 시간의 편차가 일정해야 하며, 또한 충분한 네트워크 대역폭을 제공받지 못하는 환경일지라도 각 계층간의 데이터 처리가 일정하게 유지된다면 학습자는 안정된 e-러닝 콘텐츠를 학습할 수 있다.

I. 서론

e-러닝 서비스는 웹 서비스와 스트리밍 서비스가 융합되어 학습자가 언제든지 공간적 제한없이 학습할 수 있는 서비스이다. e-러닝 서비스에서 제공되는 교육 내용을 학습자가 100% 전달받기 위해서는 강의가 끊어짐 없이 진행되어야 하며, 미디어 재생과 학습자가 이용하는 뷰어에 나타나는 내용과 그에 대한 설명이 서로 일치해야 한다. 따라서 학습자용 뷰어에 나타나는 각 객체들은 서로 유기적 관계를 유지해야 한다.

이전까지의 e-러닝 서비스에서 사용되는 어플리케이션들은 웹을 기반으로 하는 공통점은 있으나 서로 다른 어플리케이션에서 생성되는 콘텐츠가 운영 기반의 시스템이 변경되었을 경우 다시 사용할 수 없거나 재구성해야 하는 문제점이 있다. 이러한 콘텐츠 재사용과 e-러닝 어플리케이션간의 호환성과 기능성 향상을 위하여 XML 기반의 표준안을 따른다. 이를 만족하는 학습자용 뷰어들은 강의 진행 중 발생하는 동작 시간을 미디어(음성과 동영상) 재생 시간을 기준으로 하며, 이 시간 정보는 XML 파일에 정의되어 있다.

웹 기술을 이용한 e-러닝 연구를 설명한 Chee^[1]는 사이버 대학교에서 적용되는 이러닝 데이터 구조에 대해 설명하고, Chu^[2] 역시 학습 관리 시스템(Learning Management System: LMS)의 프레임워크를 제시하였다. 이들 연구는 콘텐츠의 재사용과 확장성을 고려한 구조적 디자인을 설명하였다. 실제로 e-러닝 시스템의 구조 설계가 이루어지느냐에 따라 네트워크 상의 트래픽 형태는 달라질 수 있는데 이에 해당하는 내용 고려가 미흡하다. 웹 트래픽과 스트리밍 트래픽을 연구한 Doshi^[3]는 웹 트래픽과 같이 밀터 세션을 갖는 TCP 트래픽에 의해 스트리밍 트래픽은 영향을 받을 수 있다고 했지만, 본 논문에서 다루는 XML 기반의 e-러닝 콘텐츠처럼 두 서비스가 동기를 이루어 서비스 되는

조건에 대한 분석은 시도하지 않았다.

XML 기반의 e-러닝 콘텐츠를 학습할 때 학습자용 뷰어에 나타나는 동작들은 미디어 재생 시간을 기준으로 하기 때문에 무엇보다도 미디어 파일의 스트리밍 전송과 재생이 중요하다. 또한 다른 어플리케이션에 해당하는 트래픽과의 경쟁으로 인해 e-러닝 서비스의 전송률이 저하되거나 전송상의 데이터 손실 등의 장애가 발생하여도 슬라이드 내용과 미디어 재생간의 동기(synchronization)가 잘 유지되어야 한다.

가정 또는 캠퍼스 네트워크에서 이러닝 강의를 학습할 경우, 접속 링크의 대역폭과 동시 사용자 수, 네트워크상에 존재하는 다른 어플리케이션에 해당하는 트래픽은 네트워크 특성에 따라 다르다. 이러한 경우 XML 파일에 정의된 시간에 따라 나타나는 강의 콘텐츠의 트래픽 특징을 살펴 보고, 학습자의 네트워크 환경(가정과 캠퍼스)에 따라 안정된 학습이 진행되기 위한 각 객체간의 동기 유지에 대해 고찰한다.

서론에 이어 2 장에서는 강의 콘텐츠의 구성 요소에 따라 나타나는 트래픽 특징을 설명한다. 3 장에서는 강의 진행 중 슬라이드 전환이 일어날 때 트래픽 흐름을 시간 순으로 설명하고, 안정된 슬라이드 전환이 이루어지기 위한 조건을 4 장에 기술한다. 마지막으로 5 장 결론을 마무리한다.

II. e-러닝 콘텐츠의 트래픽 구성 요소

XML 기반의 e-러닝 콘텐츠를 학습하기 위한 학습자용 뷰어는 슬라이드를 나타내는 부분과 음성/동영상을 재생하기 위한 미디어 재생기, 슬라이드 순서를 나타내는 목차 부분으로 구성된다. 이렇게 구성된 e-러닝 콘텐츠를 이용할 때 나타나는 처리량용 [그림 1]에 나타낸다.