

피투피 네트워크를 활용한 서비스 품질 제어 방법 연구

김봉완, 이유경
한국전자통신연구원
kimbw@etri.re.kr, leeyk@etri.re.kr

A study on the QoS Control Method Using P2P Networks

Bong Wan Kim, Yoo-Kyoung Lee
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

본 논문에서는 현재 인터넷 망에서 광범위하게 사용되고 있는 피투피(P2P, peer-to-peer) 네트워크를 활용하여, 인터넷 트래픽을 효과적으로 제어하여 서비스 품질을 높이는 방법을 제안한다. 현재의 단순한 파일 공유 기능에 머물고 있는 P2P의 클라이언트와 서버들에 네트워크의 트래픽 상황을 감지하는 기능을 부가하여, 이를 인터넷 망의 서비스 품질 제어에 활용하는 방법을 연구하고, 이를 실제 인터넷 망에 적용하는 방안을 제시한다.

I. 서론

인터넷 망에 있어서, 현재 가용한 대역폭을 예측하는 것은 매우 중요한 일이다. 이러한 가용한 대역폭 자원을 예측하여 이를 자원 제어에 활용하는 연구는 오래 전부터 진행되어 왔다 [1]. 이러한 연구는 최근까지 이어져, 패킷 쌍(packet pair)을 사용하여 가용 대역폭을 예측하는 방법 등이 제안되고 있다 [2].

이 방법은 출발지 노드에서 목적지 노드로 사전에 패킷 쌍을 보냈을 때, 목적지에서 도착하는 시간차를 구해서, 네트워크의 가용 대역폭을 판단하는 방법을 사용하였다. 이러한 패킷 쌍에 의한 대역폭 측정은 많은 논문들로 연구되어 있지만, 이는 출발지와 도착지 모두가 새로운 기술이 적용되는 경우에만 가능한 방법들이다. 만일 출발지에서 대역폭 측정을 위해 패킷 쌍을 보냈는데, 도착지에서 그 용도를 모른다면, 대역폭 측정이 이루어질 수 없을뿐더러, 이러한 목적지에서는 의미 파악이 안 되는 대역폭 측정용 패킷이 기기의 오동작을 일으키는 원인이 될 수도 있다. 본 논문에서는 네트워크의 피투피(P2P) 장치들을 이용해서, 목적지 노드가 패킷 쌍을 이용하는 대역폭 측정을 할 수 없더라도, 경로상의 주변 피투피들의 네트워크 정보를 활용해서, 목적지까지의 대역폭을 예측하는 방법을 제시한다.

II. 피투피 네트워크 구조

인터넷 망이 진화하면서, 특정 소수의 정보제공자와 다수의 정보수용자 구조의 서비스 구조에, 다수의 사용자가 서로의 정보를 주고받는 피투피 네트워크가 보편적으로 사용되기 시작하였다. 이러한 피투피 네트워크는 여러 구조가 가능하나, 보편적으로 특정 피투피 서버를 두어서, 그 곳에 다수의 피투피 클라이언트들이 제공할 수 있는 네트워크 서비스를 등록하고, 이를 역시 다수의 다른 피투피 클라이언트들이

검색을 통해 이를 활용할 수 있게 하는 구조를 갖고 있다.

이러한 피투피 네트워크의 구조는 구조적으로 다양한 네트워크 서비스에 대한 정보를 주고 받을 수 있으나, 현재는 주로 파일 공유에 대한 정보만 주고받고, 파일을 서로 주고받는 서비스에만 국한되어 사용되고 있다.

III. 피투피 네트워크를 통한 QoS 제어 방법

이 논문에서는 네트워크에 연결된 피투피 장치들이 네트워크에 패킷을 주고받으면서 수집된 현재 네트워크의 트래픽 상황에 대한 정보를 활용하여, 특정 출발지에서 목적지까지의 데이터 전송에 있어서, 가용 대역폭을 예측하고 이를 트래픽 제어에 활용하는 방법을 제안한다.

특정 출발지 노드에서 도착지 노드까지의 가용 대역폭을 알 수 있다면, 트래픽 제어에 많은 도움을 받을 수 있다. 예를 들어, 현재 원하는 만큼의 대역폭을 사용할 수 없다면, 가용해지는 시점까지 기다릴 수도 있고, 아니면 대역폭이 작은 다른 서비스를 이용할 수도 있다. 네트워크 트래픽을 예측할 수 있으며, 네트워크 전체를 좀더 효과적으로 사용하는 것이 가능해진다. 본 논문에서는 목적지 노드가 트래픽 측정을 위한 프로토콜을 지원하지 않더라도, 출발지에서 목적지까지의 경로의 공유해서 통신을 하고 있는 다른 노드들에 있는 피투피 장비의 정보를 이용해서, 특정 목적지까지의 가용 대역폭을 예측하는데 목적을 두고 있다.

그림 1은 이 논문이 제시하는 피투피 네트워크 기반의 트래픽 제어를 위한 전체 네트워크 구성도를 보여주고 있다. 피투피 네트워크는 그림 1과 같이, 라우터와 같은 네트워크 장비로 연결되는 인터넷 망에서 PC와 같은 단말 기기에 피투피 클라이언트(client) 프로그램들이 수행되면서, 네트워크에 복수 개로 운영되는 피투피 서버(server) 중 하나에 접속하여,