

# Computer Networks: Fall 2019

## Programming Assignment

### BitTorrent-like Swarming Protocol

#### 과제 기술

BitTorrent 프로토콜에 대한 이해를 바탕으로 하여 별도 문서에 기술한대로 동작하는 스워밍 프로토콜을 구현한다. 문서에서 명시되지 않은 프로토콜의 세부적인 사항에 대해서는 자체적으로 결정할 수 있으나, 그 결정은 합리적이어야 하며 또한 구현 코드와 함께 제출될 디자인 다큐먼트 문서에 명시적으로 기술되어야 한다. 특별한 제약 사항이 없는 한 프로그래밍 언어는 자바로 한정됨을 유의한다.

Peer 를 수행할 때 argument 로 제공되는 네트워크 구성 정보와 공유 파일명의 형태를 설계 문서에 명확히 기술해야 한다. 그리고 매 수행 때마다 키보드로부터의 반복 입력을 회피하기 위해 이러한 정보를 configuration file 로 만들어 사용할 수 있도록 한다.

- **Assignment #1** - P2P 방식의 스워밍 프로토콜을 완성하기 전 단계로 CS 방식의 파일 청크 다운로드 클라이언트 피어와 서버 피어를 구현한다. 클라이언트로 동작하는 피어와 서버로 동작하는 피어는 일대일로 TCP 연결을 맺고 클라이언트가 파일 청크를 일방적으로 다운로드한다. 이 경우 블로킹 방식의 IO 로 충분하여 스레드 방식의 통신이 필요없다. 나머지 사항은 별도 문서의 스워밍 프로토콜을 기준으로 한다.
- **Assignment #2** - 별도 문서의 스워밍 프로토콜을 구현한다. 기술된대로 피어는 한 피어로부터 청크를 3 개까지 다운로드받은 후 이 연결을 종료하고 난 후 다른 피어와 새로운 TCP 연결을 맺어 청크를 다운로드받는 과정을 반복한다.

**Optional Implementation** - 다음의 선택적 기능을 구현하는 경우에 보너스 크레딧이 주어진다. 피어는 3 명의 friend 를 유지한다. 즉 피어는 TCP 연결을 설정하고 난 후 다운로드받을 청크가 있는 한 friend 관계를 유지한다. 이를 위해 피어는

- 3 개의 download neighbor 스레드를 생성하여 수행한다.
- 피어(upload neighbor thread)는 3 개의 청크를 다운로드받은 후에 혹은 5 초가 지나면 갱신된 bit map 을 friend peer 에게 보내 준다.
- 10 초 동안 청크 다운로드가 이루어지지 않으면 해당 피어를 포기하고 다른 피어와 friend 관계를 맺어 청크 다운로드를 시도한다.

과제 2의 구현 시 클라이언트에서 발생할 수 있는 스레드 동기화(thread synchronization) 문제도 고려되어야 한다. 스레드 동기화는 두 download neighbor 스레드가 동시에 동일한 청크를 다운로드받아 write할 때 발생할 수 있는 스레드간 간섭 문제를 의미한다. 스레드 동기화 문제에 대한 이해와 대처 기법(즉 자바 프로그램 코드)을 가능한 선에서 제출 문서에 요약해서 정리하도록 한다.

여러개의 스레드가 동시에 파일을 write할때  
간섭 문제를 해결해야함.

스위밍 프로토콜의 upload neighbor thread 와 download neighbor thread 의 interaction 이 이루어질 수 있도록 command message 와 response message 가 적절히 정의되어야 한다. 즉 bit map push 메시지와 chunk fetch request 메시지 및 이들의 response 메시지를 정의하고, 그 내용을 제출하는 설계 및 구현 문서에 포함하여야 한다.

## 소스 코드 제출

소스 코드 제출 시에는 “디자인 다큐먼트” 파일(이 파일은 수업 시간에 다시 하드 카피로 제출하여야 한다)을 포함하도록 한다. 제출 파일명을 “BT-yourName.[jar|zip]”으로 하여야 하며, class 파일 혹은 executable 파일이 포함되지 않도록 유의한다. 자세한 제출 방법은 <http://dcc.hanyang.ac.kr> 수업 홈페이지의 공지를 참조한다.

소스 코드 제출 시한은 **과제 1 은 11 월 18 일 월요일 자정까지로 과제 2 는 12 월 2 일 월요일 자정까지로** 설정된다. 지연된 프로그램 제출은 감점이 24 시간 이내는 50%, 48 시간까지는 75%이고, 48 시간 이후는 점수가 없다.

## 설계 및 구현 문서 제출

위의 electronic submission 과는 별도로 설계 및 구현 document 의 하드카피를 아래와 같이 수업 시간 전에 제출한다.

- 1 차 과제에 대한 문서의 인쇄본을 **11 월 19 일 화요일 수업 시작 전에** 제출한다.
- 2 차 과제에 대한 문서의 인쇄본을 **12 월 3 일 화요일 수업 시작 전에** 제출한다.

이 문서에서는 프로그램의 설계와 구조의 기술 외에도 제출된 프로그램을 컴파일 및 실행하는 방법을 단계별로 정확하게 기술하여야 한다. 또한 소스 코드를 단순히 이 문서에 포함시켜 포함하여 출력하지 않도록 한다. 프로그램 test 시 기술된 절차를 그대로 따랐음에도 불구하고 프로그램이 수행되지 않는 경우에는 제출 프로그램이 동작하지 않는 것으로 간주한다