

과제 #1

M1522.006700 확장형 고성능 컴퓨팅 (001)

M3239.005400 데이터사이언스를 위한 컴퓨팅 2 (001)

Due: 2023년 10월 6일(금) 23:59:59

1 (40점) Compilation Process

`sqrt.c` 는 실수 하나를 입력받아 제곱근을 출력하는 간단한 C 코드이다. 해당 코드는 실습 서버 로그인 노드의 `/shpc/skeleton/hw1` 디렉토리에 제공된다. 다음 질문들에 답하라.

1.1 Preprocessing

- (a) (5점) `sqrt.c` 는 두 개의 헤더 파일(`stdio.h` 와 `math.h`)을 `include`한다. 하지만 우리는 이 헤더 파일들을 작성한 적이 없다. 이 두 파일은 어디에 있는가? 파일을 찾아서 열어보고, 정확한 파일 경로와 파일의 라인 수를 답하라.

Hint 1: `cpp -v /dev/null`로 C preprocessor인 `cpp`의 설정들을 확인할 수 있다. Hint 2: Linux 의 `find` 명령을 사용해보기.

- (b) (5점) Preprocess까지만 진행하는 `gcc` 옵션을 찾아서 `sqrt.c` 를 preprocess 하라. Preprocess 된 결과에서 `scanf`, `printf`, `sqrt` 를 각각 찾아서 해당 부분을 보고서에 붙여넣어라.

Hint1: `man gcc`로 `gcc`의 옵션들을 확인할 수 있다. preprocessing으로 검색하면 쉽게 찾을 수 있다.

Hint2: `gcc`는 preprocessing 결과를 `stdout`, 즉 화면에 직접 출력한다. 이를 파일에 저장하고 싶다면 `-o` 옵션이나 리다이렉션(`>`)을 사용하자.

- (c) (5점) Preprocess 된 결과에 `scanf`, `printf`, `sqrt` 의 실제 구현이 들어있는가? 다시 말해, `sqrt` 코드에 실제로 제곱근을 구하는 코드가 포함되어 있는가? 포함되어 있다면 코드를 간략하게 설명하고, 포함되어 있지 않다면 포함되어 있지 않은 이유를 답하라.

1.2 Compilation

- (a) (5점) Object file을 출력하는 `gcc` 옵션을 찾아서 `sqrt.o`를 생성하라. 생성하는데 사용한 명령을 답하라.
- (b) (5점) Preprocessing의 결과는 C 코드가 담긴 단순한 텍스트 파일이었다. `sqrt.o`의 파일 포맷은 무엇인가? 파일 포맷과 파일 포맷을 알아낸 방법을 답하라.

3 (20점) 클러스터 사용 연습

본 수업에서 사용하는 서버는 총 52개의 노드 (로그인 노드 3개, 스토리지 노드 5개, 계산 노드 44개) 로 구성되어 있는 클러스터 시스템이다. 홈 디렉토리(/home/s2/shpcXXX)는 모든 노드에 공유된다. 실습용으로는 4개의 계산 노드를 사용할 것이다.

SSH 를 통해 서버로 접속하면 로그인 노드에 접속하게 된다. 계산 노드로의 직접 접속은 불가능하고 slurm 작업 스케줄러를 이용해 실행하고 싶은 작업을 제출해야 한다.

- (a) (5점) 로그인 노드에서 `sinfo` 명령을 실행한 결과를 보고서에 붙여넣고, 해당 명령어와 출력이 어떤 의미를 갖는지 설명하라.
- (b) (5점) 로그인 노드에서 `squeue` 명령을 실행한 결과를 보고서에 붙여넣고, 해당 명령어와 출력이 어떤 의미를 갖는지 설명하라.
- (c) (5점) 로그인 노드에서 `srun -p class1 -N 2 hostname` 명령을 실행한 결과를 보고서에 붙여넣고, 해당 명령어와 출력이 어떤 의미를 갖는지 설명하라.
- (d) (5점) 로그인 노드에서 `lscpu` 명령과 `srun -p class1 -N 1 lscpu` 명령을 각각 실행한 결과를 보고서에 붙여넣고, 해당 명령어와 출력이 어떤 의미를 갖는지 설명하라. 두 명령의 출력이 다른 이유는 무엇인가?

4 제출 방법

- 과제 제출은 실습 서버에서 이루어진다.
- 보고서는 pdf 형식으로 만들어 `report.pdf` 이름으로 제출한다. 제출할 `report.pdf` 파일이 위치한 디렉토리에서 `shpc-submit submit hw1 report.pdf` 명령을 실행한다.
- 제출할 `convert.c` 파일이 위치한 디렉토리에서 `shpc-submit submit hw1 convert.c` 명령을 실행한다.
- 파일들이 잘 제출되었는지 확인을 위해 `shpc-submit status` 명령을 실행한다.
- 과제 마감 기한이 지난 뒤 다시 제출 명령을 실행하면 마지막 제출시간이 변경되므로 주의할 것.
- 과제 마감 기한이 지난 뒤 파일이 수정된 경우 `grace day` 를 사용한 것으로 간주한다.

5 주의 사항

- 뼈대 코드를 각자의 홈 디렉토리로 복사해 가 작업하도록 한다.
- 실습용 서버에서 과제를 수행하도록 한다. 소스 코드를 제출하는 과제의 경우 실습용 서버에서 작동하지 않으면 점수를 받을 수 없다.
- 보고서는 간략하게 필요한 내용만 적는다.