HW11 과제: 정렬 성능 비교

제출 데드라인: 과제 부여 후 2주 후 24시 까지
목요일 분반: 12월 8일 목요일 24시 까지 (12월 9일 금요일 0시 까지)
금요일 분반: 12월 9일 금요일 24시 까지 (12월 10일 토요일 0시 까지)

제출 명령어: submit pem_ta hw11x (x=a,b,c)
제출 확인: submit pem_ta hw11x -l (마이너스 엘)

질문
pemta81718@gmail.com

제출파일
sort.h hw11.cpp 학번.tex 학번.pdf
+ 보고서에 첨부한 이미지 파일들
// 정확한 파일명은 중요합니다

1. 문제

정렬 알고리즘의 구현 및 성능 분석 과제입니다. 책에 소개된 내부정렬 알고리즘들을 구현하고 임의의 리스트에 대한 실행시간을 측정하여 각 알고리즘의 복잡도를 분석하고 이해하는 것이 목표입니다. 구현할 정렬 알고리즘은 다음과 같습니다.

(1) 삽입 정렬(Insertion Sort)
(2) 빠른 정렬(Quick Sort)
(3) 내츄럴 합병 정렬(Natural Merge Sort)
(4) 힙 정렬(Heap Sort)

2. 공지사항

a. 소스파일(헤더파일 포함), 결과보고서를 함께 리눅스에 submit
b. 결과보고서는 과제의 이해도를 평가하는 중요한 척도입니다. 구현 과정과 분석결과를

최대한 자세히 작성해주세요.
c. 라이브러리의 sort 함수 이용할 수 없습니다. 알고리즘을 직접 구현해야 합니다.

3. 요구사항

다음과 같이 작동하는 프로그램을 만들고자 합니다.

hw12 테스트케이스파일 개수 파일명 1 파일명 2 파일명 3 …

실행파일 뒤의 첫번째 인자는 정렬 테스트케이스 파일 개수 T 입니다.
그 뒤로 T 개의 파일명이 나옵니다.

예시) T=10 의 경우 10 개의 파일명이 뒤따라옵니다. (partially_sorted.txt)

```
[pem_ta@localhost hw11]$ ./hw12 10 t50.txt t100.txt t200.txt t300.txt t500.tx
t t1000.txt t3000.txt t5000.txt t10000.txt t30000.txt
T=10
--INS--|--QUICK--|--NATMG--|--HEAP--|
0.00000|0.00001|0.00001|0.00001|N=50
0.00000|0.00002|0.00000|0.00002|N=100
0.00001|0.00008|0.00000|0.00004|N=200
0.00002|0.00016|0.00000|0.00006|N=300
0.00003|0.00045|0.00001|0.00011|N=500
0.00006|0.00171|0.00001|0.00039|N=1000
0.00019|0.01537|0.00003|0.00080|N=3000
0.00031|0.04365|0.00004|0.00139|N=5000
0.00059|0.18234|0.00008|0.00295|N=10000
0.00183|0.98785|0.00013|0.00505|N=30000
```

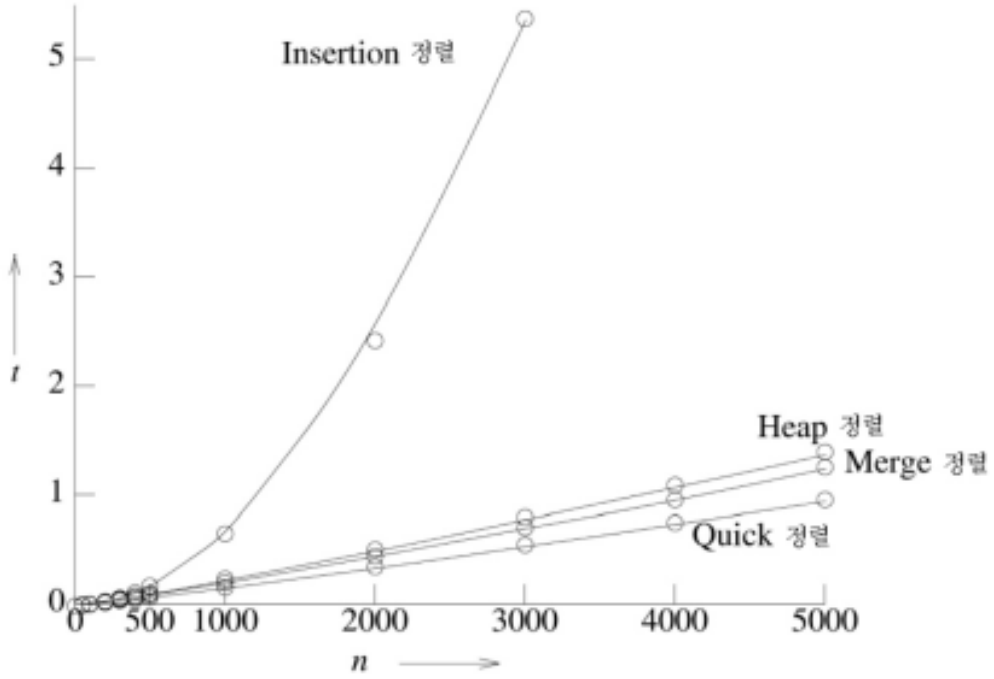
1) 실행 시 위와 같이 각 파일별로 실행시간을 측정하여 출력합니다. 단위는 초(s)입니다.(출력 부분은 이미 작성되어 있습니다.)

2) 총 4 종류의 데이터 폴더가 제공됩니다. 각 폴더는 50~100000 개 사이 데이터를 담은 txt 파일로 이루어져 있습니다. 폴더당 txt 파일은 총 15 개입니다.

* random_t : 데이터가 랜덤으로 위치
* partially_sorted_t : 부분적으로 정렬된 데이터
* sorted_t : 완전 정렬된 데이터
* decreasing_t : 거꾸로 정렬된 데이터

각 txt 파일의 첫번째 값은 파일 내의 총 데이터 수를 의미합니다. 나머지 값은 데이터입니다.

3) 엑셀 또는 자신이 원하는 프로그램을 사용해서 아래와 같이 그래프를 그립니다. 직접 그려도 상관 없습니다. 이때 각 데이터 폴더당 하나의 그래프를 그립니다. 즉, **총 4 개의 결과 캡쳐와 4 개의 그래프가 결과보고서에 첨부**되어야 합니다.



4) 데이터 폴더의 모든 txt 파일을 이용할 필요는 없습니다. 단, **그래프를 그리기 위해 충분한 파일 수**를 이용해야 합니다.

4. 코드

a. makefile

명령어: cat makefile / vi makefile

```
hw11: (tab) hw11.o
        g++ -o hw11 hw11.o
hw11.o: (tab) sort.h
```

b. hw11.cpp

```cpp
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <ctime>
#include <stdlib.h>
#include <sys/time.h>
#include "sort.h"
using namespace std ;
int main (int argc , char*argv []) {
   int T = atoi (argv [1]); // num of test case
   cout <<"T="<<T <<endl ;
   int N ; // 각 테스트케이스 별 레코드의 길이
   int i ; // iterator
   double result[4]; // result 배열에 각 알고리즘 별로 실행시간을 저장하게 됩니다.
     /*
   *  result[0]: insertion sort
   *  result[1]: quick sort
   *  result[2]: natural merge sort
   *  result[3]: heap sort
   *              */
   struct timeval start_t , end_t ;
   double diff_t ;
   if (argc <3 ) {
     cerr <<"wrong argument count"<<endl ;
     return 1 ;
   }
   cout <<"--INS--|--QUICK--|--NATMG--|--HEAP--|"<<endl ;
   for (i = 2 ; i <T + 2 ; i ++) {
```

```
    // i번째 인자의 파일을 읽습니다.
    // 각 정렬 알고리즘에 필요한 자료구조를 생성하고 데이터를 담습니다.
    // 여기부터 정렬 시간 측정을 시작합니다.
    /* example
    gettimeofday(&start_t, NULL);
    삽입정렬 수행
    gettimeofday(&end_t, NULL);
    diff_t = (double)(end_t.tv_sec-start_t.tv_sec)+
    ((double)(end_t.tv_usec-start_t.tv_usec)/1000000);
    result[0] = diff_t;
    */
    /* 결과를 출력합니다. (이 부분은 수정하지 않습니다) */
    cout.precision(5);
    cout <<fixed ;
    for (int j = 0 ; j <4 ; j ++) {
      cout <<result [j ] <<"|";
    }
    cout <<"N="<<N <<endl ;
  }
}
```

c. sort.h // 자유롭게 구현

5. 결과보고서 내용

1) 각 알고리즘별로 섹션을 만들어 작동방식을 자세히 설명하세요.

2) 테스트 결과(캡쳐 및 그래프)에 대해 분석하세요.

3) 만약 부분적으로 구현 못한 부분이 있다면, 어디서 막혔고 원인 등을 분석하여 작성하세요.

6. 주의사항

a. 라이브러리의 sort 함수 이용할 수 없습니다. 알고리즘을 직접 구현해야 합니다.

b. Cheating 은 F.

c. 리눅스가 12 시간 이상 오류 나지 않는다면 기간 연장은 없다.

d. 기본적으로 메일로 제출된 과제는 읽지 않는다.

e. 제출 마감시간 기준으로 4 시간 전부터 마감까지 제출이 불가능하다면, 이메일로 제출도 받는다.

f. 하지만, 제출 마감시간 15 분 전부터 마감시간까지 제출이 가능했다면, 이메일로 제출된 것은 읽지 않는다.