

## 자료구조 1주차 과제

제출일:

이름/학번:

문1) 다음 프로그램에 대한 설명이다. 이에 대하여 참인지, 거짓인지를 쓰고 근거를 설명하시오.(3)

```
main() {
    int x[1000]
    int i;
    for (i=0; i<1000; i++)
        x[i] = i;
    print("%d",foo1(x, 1000));
}

int foo1(int a[], int n) {
    int i, j;
    int s = 0;
    for (i=1; i<=n; i=i+1) {
        for (j=0; j<i; j++)
            s+=a[j];
    }
    return s;
}
```

1) main함수는 입력이 없으므로, 알고리즘이라고 할 수 없다.

2) foo1 함수의 최선의 경우 시간 복잡도는 인자  $n$ 에 대하여  $O(n^2)$ 이다.

3) 배열  $a$ 의 크기를  $n$ 이라고 할 경우 foo1함수의 최악의 경우 공간 복잡도는  $O(n)$ 이다.

문2) 다음 함수의 최악의 경우 시간 복잡도를 점근적 복잡도로 쓰고 근거를 설명하시오.(3)  
1)

```
int fool(int a, int n) { /* 인자 n은 항상 양수 또는 0으로 가정함 */
    if (a == 0)
        return 0;
    else if (n <= 0)
        return 1;
    return (a * fool(a, n-1));
}
```

$T(1) = c + T(0)$

$T(2) = c + T(1)$

$= c + c + T(0)$

$T(3) = c + c + c + T(0)$

$T(n) = c + c + \dots + c + T(0)$

2)

```
int foo2(int a[], int n) {
    int i;
    int s = 0;
    for (i=1; i<n; i=i*2) {
        s+=a[i];
    }
}
```

3) foo4 함수의 복잡도를 제시하시오.

```
int foo4(int a[], int n) {
    int i;
    int s = 0;
    for (i=1; i<n; i=i+1) {
        s += foo3(a,i)
    }
}
```

```
int foo3(int a[], int n) {
    int i;
    int s = 0;
    for (i=1; i<n; i=i+1) {
        s += a[i];
    }
    return s
}
```

문3)

```
main() {
    int x[1000]
    int i;
    int r;
    for (i=0; i<1000; i++)
        x[i] = i;

    r = foo1(x, 1000);
}

int foo1(int a[], int n) {
    int i, j;
    int s = 0;
    for (i=1; i<=n; i=i+1) {
        for (j=0; j<i; j++)
            s+=a[j];
    }
    return s;
}
```

1) gettimeofday 함수와 timeval 구조체를 사용하여 foo1 함수 호출 수행에 소요되는 시간을 출력하도록 프로그램을 추가로 작성하시오.(실행 화면을 보이시오) (3)

```
HW1 > C hw1.c > ...
1  #include <stdio.h>
2  #include <sys/time.h>
3
4  int foo1(int a[], int n) {
5      int i, j;
6      int s = 0;
7      for (i=1; i<=n; i=i+1) {
8          for (j=0; j<i; j++)
9              s+=a[j];
10     }
11     return s;
12 }
13
14 main() {
15     struct timeval tstart, tfinish;
16     double tsecs;
17     int x[1000];
18     int i;
19     int r=0;
20     for (i=0; i<1000; i++)
21         x[i] = i;
22     gettimeofday(&tstart, NULL);
23     r = foo1(x, 1000);
24     gettimeofday(&tfinish, NULL);
25     tsecs = (tfinish.tv_sec-tstart.tv_sec) +
26             1e-6 * (tfinish.tv_usec-tstart.tv_usec);
27     printf("time: %f\n", tsecs);
28     printf("value: %d\n", r);
29 }
```

문제 1 출력 디버그 콘솔 터미널 JUPYTER

time: 0.000996  
value: 166666500

\* 터미널이 작업에서 다시 사용됩니다. 닫으려면 아무 키나 누르세요.

2) 1)에서 작성한 시간 측정 프로그램을 윈도우10 PC에서 수행한다고 할 때, 출력된 소요 시간이 함수 수행이 CPU를 사용한 시간을 정확히 출력한다고 할 수 있는가? 주장에 대한 근거를 제시해 보시오.(1)