

〈자료구조 및 실습〉 중간고사 문제지 (300점 만점)

2020.05.06. (수) 16:30-18:30

학번	학과	이름

[주의사항]

- 고사 중 shareX를 통해 화면을 녹화합니다. 미 제출 시 부정행위로 간주합니다.
- shareX가 아닌 프로그램을 사용해도 무방하나, 모든 책임은 본인이 집니다.
- 학교 무선인터넷을 사용하는 노트북 사용자들은 IP 예외 허용이 필요합니다.
- 중간고사는 300점 만점입니다.
- 코드의 핵심 알고리즘 부분에는 주석을 통해 코드 설명을 넣습니다.
- 부정행위 발견 시 퇴실 조치하며, 학점은 F입니다.

[사회적 거리 관련]

- 퇴실 후 학교 캠퍼스를 벗어날 때까지 절대 마스크를 벗지 않습니다.
- 퇴실 전까지 밀폐된 공간(강의실)에서 동료와 이야기 하지 않습니다.
- 질문이 있을 경우 조교님을 향해 손을 들거나, 마스크를 쓴 상태에서 조교님을 부릅니다.

[문제1] [20점+(추가)9점] 비트행렬에서 최대 1행을 찾는 의사코드와 그에 해당하는 `mostOnes(A,n)` 알고리즘을 작성하시오.

- ▶ 반드시 의사코드와 C프로그래밍이 일치해야함 ==> OJ 주석처리하여 작성
▶ $O(N^2)$ 이 아닌 $O(N)$ 으로 작성 시 추가점수(9점) 있음.

$n \times n$ 비트 행렬 A의 각 행은 1과 0으로만 구성되며, A의 어느 행에서나 1들은 해당 행의 0들보다 앞서 나온다고 가정하자. 행렬 A를 입력받아, 가장 많은 1을 포함하는 행을 찾는 프로그램을 작성하시오. 그러한 행이 여러 개 있을 경우 그 가운데 가장 작은 행 번호를 찾아야 한다.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	1	1	0	0	0

○ 예: 8×8 비트 행렬 A :

6행이 가장 많은 1을 포함한다(아래 왼쪽 그림 참고).

입출력 형식:

1) **입력:** main 함수는 다음 값들을 표준입력 받는다.

- 첫 번째 라인: 정수 n ($n \times n$ 행렬에서 n 값, 단 $n \leq 100$ 으로 전제함)
- 두 번째 이후 라인: $n \times n$ 비트 행렬 원소들 (행우선 순서)

2) **출력:** main 함수는 1이 가장 많은 행 번호를 출력한다. 단, 첫 번째 행 번호는 0이다.

입력 예시 1

출력 예시 2

8	↪ $n = 8$ (8×8 행렬)	6	↪ 1이 가장 많은 행 번호: 6
1 1 1 1 0 0 0 0	↪ 각 비트는 공백으로 구분		
1 1 1 1 1 0 0 0			
1 0 0 0 0 0 0 0			
1 1 1 1 1 1 0 0			
1 1 1 1 0 0 0 0			
0 0 0 0 0 0 0 0			
1 1 1 1 1 1 1 0			
1 1 1 1 1 0 0 0			

[문제2] [40점] 영문 대문자, 소문자 및 숫자문자를 포함하는 문자열을 하나 입력 받아, 문자열의 숫자문자 만으로 이루어진 정수 n 을 만들고, n 의 약수를 구하는 프로그램을 작성 하시오. 문자열에 숫자문자가 나타나는 순서대로 정수 n 을 구성하면 된다.

- 입력받는 문자열의 최대 길이는 20이며, 하나 이상의 숫자문자가 포함되어 있다.
- 약수 출력은 1부터 n 까지 오름차순으로 출력 한다.
- 약수 다음에는 하나의 공백을 출력한다.
- 예) Aa3Bb6Cc에서 정수 36을 구성하고, 약수 1 2 3 4 5 9 18 36을 출력한다.

입력 예시 1

출력 예시 1

abc1def2ghi1j	↦ 두 양의 정수	1□11□121□
---------------	-----------	-----------

입력 예시 2

출력 예시 2

Aa3Bb6Cc	1□2□3□4□6□9□12□18□36□
----------	-----------------------

[문제3] [40점] 단일연결리스트를 이용하여 입력데이터를 오름차순 정렬하시오.

- 입력 연산의 수를 입력 받고, 각 노드의 element를 N개 만큼 입력받는다.
- 출력은 정렬된 리스트를 순회하며 각 노드의 element를 출력한다.

입력 예시 1

출력 예시 1

5	↳ 연산의 개수: 5	1□2□4□8□9
1 9 4 8 2	↳ 입력데이터	

[문제4] [40점]

이중연결리스트를 구현하고, 영문자 리스트 ADT를 구현하시오.

- 다음 네 가지 연산을 지원해야 함 (위치는 1번째부터 시작한다고 가정)
 - add(list, position, item) : list의 position번째에 item을 추가한다.
 - delete(list, position) : list의 position번째 위치한 item을 삭제한다.
 - get_entry(list, position) : list의 position번째 위치한 item 값을 리턴한다.
 - print(list) : list의 모든 item을 list에 저장된 순서대로 공백없이 출력한다.
- ※ position 정보가 유효하지 않으면 화면에 에러 메시지 "invalid position" 출력하고, 해당 연산은 무시한다.
- 입력에 대한 설명 (아래 입출력 예시 참조)
 - 각 연산의 내용이 한 줄에 하나씩 입력되고, 하나의 줄에는 연산의 종류, 위치, 아이템이 차례로 입력된다.
 - 연산의 종류: 연산 이름의 맨 앞 영문자가 대문자 (A, D, G, P) 로 주어진다.
 - 위치: 양의 정수
 - 아이템: 영문자 (대문자, 소문자 모두 가능)

입력 예시 1

출력 예시 1

5 ↳ 연산의 개수: 5 A 1 S ↳ add(list, 1, 'S') A 2 t ↳ add(list, 2, 't') A 3 r ↳ add(list, 3, 'r') A 3 a ↳ add(list, 3, 'a') P ↳ print(list)	Star ↳ 5번째 연산(P)에 의한 출력
--	--------------------------------

입력 예시 2

출력 예시 2

9 ↳ 연산의 개수: 9 A 1 D ↳ add(list, 1, 'D') A 2 a ↳ add(list, 2, 'a') A 3 y ↳ add(list, 3, 'y') D 1 ↳ delete(list, 1) P ↳ print(list) G 3 ↳ get_entry(list, 3) A 1 S ↳ add(list, 1, 'S') P ↳ print(list) G 3 ↳ get_entry(list, 3)	ay ↳ 5번째 연산(P)에 의한 출력 invalid position ↳ 6번째 연산 (G 3)에 의한 출력 Say ↳ 8번째 연산 (P)에 의한 출력 y ↳ 9번째 연산 (G 3)에 의한 출력
--	---

※ [문제 5-1]에서 [문제 5-2]까지 연관된 문제이다. [문제 5-1] 만 풀면 90점, [문제 5-2] 만 풀어도 130점이다. 가장 높은 점수 하나만 반영한다.

[문제5-1][90점]

교내 도서관 책대여 시스템을 **연결리스트**를 활용하여 구현해보고자 한다. 학생 1인당 대여할 수 있는 책의 수는 총 3권이며, 최대 대여 가능 일은 15일이다. 연체된 책이 있다면 책은 반납하고 연체료를 지불하여야 추가 대여가 가능하다. 대여 시스템은 학생증의 바코드를 통해 학번을 체크하고, 대여된 책 번호와 대여 시작 일을 기록한다. 대여 시스템은 매 월 정해진 날 자동으로 연체자들을 찾아 문자를 발송한다. **문자를 보낼 연체자를 찾아 학번을 출력하는 프로그램을 작성해 보자.**

- A는 연결리스트의 add 연산자이며, P 연산자는 연체자를 찾아 학번을 출력하는 Print 연산자이고, Q는 프로그램을 종료하는 quit 연산자이다.
- 입력되는 값은 도서의 일련번호 4자리, 학생의 학번 6자리이다.
- 최대 대여 가능일 15일의 의미는 15박 16일을 뜻하며, 10월 1일 대여시작일이라면 10월 16일까지 대출이 가능하고, 10월 17일부터 연체 1일에 해당한다.
- 입력예시는 도서의 일련번호, 학생의 학번, 대여 시작일로 정렬되어 있다고 보장하지 못한다.
- 연체된 책이 2권 이상이어도 연체자에게 문자는 한번만 발송한다.
- **윤년의 기준: 4의 배수이면서 100의 배수가 아니면 윤년이며, 특별히 400의 배수도 윤년에 포함된다.**

입력 예시 1

출력 예시 1

A□160123□5321□2019-08-03 A□151237□1234□2019-08-11 A□151237□9752□2019-08-15 A□158762□8623□2019-09-13 A□174099□6309□2019-09-19 P□2019-10-03 Q□	160123 151237 158762
--	----------------------------

입력 예시 2

출력 예시 2

A□158762□8623□2019-02-13 A□174099□6309□2019-02-14 P□2019-03-01 Q□	158762
--	--------

[문제 5-2] [130점]

앞에서 사용된 입력 값을 이용하여, 연체자의 학번을 입력하여 책 당 연체 요금을 계산해주는 프로그램을 작성해보자. 연체료는 다음과 같은 규칙으로 산정된다.

- 연체료는 하루에 100원이다.
- 연체 요금 출력 시 대여한 책의 일련번호와 함께 괄호 안에 해당 책의 연체요금을 출력하며, 연체되지 않은 책의 경우 출력하지 않는다.
- 연체가 없는 학생은 학번과 X를 출력한다.

입력 예시 1

A☐160123☐5321☐2019-08-03
 A☐151237☐1234☐2019-08-11
 A☐158762☐8623☐2019-09-13
 A☐151237☐9752☐2019-09-15
 A☐174099☐6309☐2019-09-19
 P☐2019-10-03☐160123
 P☐2019-10-03☐151237
 P☐2019-10-03☐174099
 Q☐

출력 예시 1

160123☐5321(4600)
 151237☐1234(3800)☐9752(300)
 174099☐X

입력 예시 2

A☐151237☐9752☐2019-09-15
 A☐151237☐6309☐2019-09-19
 P☐2019-10-03☐151237
 Q☐

출력 예시 2

151237☐9752(300)

[문제 6][21점] 빈칸에 들어갈 용어를 채우시오.

▶ 알고리즘 자신을 사용하여 정의된 알고리즘을 (①)적 이라고 말하고, 알고리즘이 자신을 호출하는 것을 (①)호출 이라고 한다. (①) 알고리즘은 (②)와 (③)의 두 부분으로 이루어진다. (②)에서는 (①) 호출이 반드시 (③)를 향해 감으로써 원래의 문제보다 작아진 부분제들을 대상으로 이루어져야 하며, 부분제들이 충분히 작아진 (③)에서는 알고리즘이 (①)를 사용하지 않고 이 부분제들을 직접 해결해야 한다.

▶ (④) 은 순차 기억장소에 할당된 유한 개수의 동일 자료형 데이터원소들을 말한다.

▶ (⑤) 이란 데이터 구조의 추상형을 말한다. (⑤)에 대한 명세는 다루는 데이터, 데이터에 대한 작업들, 그리고 데이터를 다루는 도중 발생 가능한 에러 상황들에 대한 명세를 말한다.

▶ 리스트ADT는 (⑥) 또는 (⑦) 로 구현할 수 있다.