

정보 · 컴퓨터

수험 번호 : ()

성 명 : ()

제 1 차 시험	3교시 전공 B	6문항 40점	시험 시간 90분
----------	----------	---------	-----------

- 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하십시오.
- 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

서술형 【1 ~ 4】

1. 다음은 ○○ 소프트웨어 개발 프로젝트를 위한 소작업 리스트이다. 임계 경로(critical path)와 최소 소요 기간(일)을 쓰시오. 그리고 프로젝트 일정 계획에서 임계 경로가 중요한 이유를 1가지만 기술하십시오. (단, 임계 경로는 소작업 번호를 사용하여 기술한다.) [5점]

소작업 번호	소작업 내용	소요 기간(일)	선행 작업
A	요구사항 수집	7	-
B	프로세스 분석	5	A
C	데이터 분석	10	A
D	UI 설계	4	B, C
E	DB 설계	6	C
F	구현	15	D, E
G	테스트	12	F
H	문서화	10	D, E
I	완료	-	G, H

2. 다음은 관계형 릴레이션 스키마와 그 스키마에 포함되어 있는 함수 종속 집합이다. 릴레이션 R를 <정규화 절차>에 따라 분해한 결과를 단계별로 기술하십시오. 그리고 보이스-코드 정규형으로 분해한 릴레이션이 무손실 조인 분해임을 증명하십시오. (단, 각 단계별로 분해된 릴레이션의 이름은 임의로 기술한다.) [5점]

릴레이션: R(A, B, C, D, E, F)
 함수 종속 집합: { A → C, B → D, B → F, BC → A, D → E }
 기본키: (B, C)

—<정규화 절차>—

<단계 1> 릴레이션 R를 2차 정규형으로 분해한다.
 <단계 2> 2차 정규형을 3차 정규형으로 분해한다.
 <단계 3> 3차 정규형을 보이스-코드 정규형으로 분해한다.

3. <조건>을 만족하는 단일 연결 리스트(singly linked list)에 사용자의 아이디와 점수를 저장하기 위한 insertNode() 함수를 C 언어로 구현하고자 한다. <프로그램>의 ㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 명령문을 순서대로 쓰시오. 그리고 배열에 비해 <조건>을 만족하는 단일 연결 리스트가 가지는 장점을 1가지만 기술하시오. [5점]

<조건>

- 단일 연결 리스트의 노드 구조체는 다음과 같다.
- ```

struct node {
 int id; /* id: 사용자 아이디 */
 int score; /* score: 사용자 점수 */
 struct node *next; /* next: 다음 사용자 정보가 저장된 위치를 가리키는 포인터 */
};

```
- 단일 연결 리스트에 저장되는 정보의 예는 다음과 같다.
- |      |    |       |      |    |       |      |
|------|----|-------|------|----|-------|------|
|      | id | score | next | id | score | next |
| head | 1  | 70    | →    | 4  | 60    | NULL |
- head는 단일 연결 리스트에서 첫 번째 사용자 정보의 위치를 가리킨다.
  - 사용자 정보들은 id 값을 기준으로 오름차순으로 정렬되고 동일한 id는 입력되지 않는다.

<프로그램>

```

void insertNode(struct node **head, int id, int score)
{
 struct node *prevptr, *ptr, *elm;

 elm = (struct node *)
 malloc (sizeof (struct node));
 elm->id = id;
 elm->score = score;
 elm->next = NULL;

 if ((*head) == NULL) {
 (*head) = elm;
 return;
 }

 prevptr = NULL;
 ptr = (*head);
 while (ptr != NULL) {
 if (ptr->id < id) {
 prevptr = ptr;
 ㉠ ;
 }
 else {
 if (prevptr == NULL)
 (*head) = elm;
 else
 prevptr->next = elm;
 ㉡ ;
 return;
 }
 }
 ㉢ ;
 return;
}

```

4. 다음은 집합-연관 사상(set-associative mapping) 캐시 메모리 구조와 캐시 메모리 및 주 메모리의 현재 적재 상태이다. CPU가 0110, 0111, 1001 주소에 적재되어 있는 데이터를 순차적으로 인출(fetch)했을 때, 갱신된 캐시 메모리의 최종 적재 상태를 기술하시오. [5점]

<집합-연관 사상 캐시 메모리 구조>

- 메모리 주소는 4비트 크기이며 바이트 단위로 지정된다.
- 메모리 주소는 태그 2비트, 집합 인덱스 2비트로 구성된다. 즉, 메모리 주소 1011의 태그는 10, 집합 인덱스는 11이다.
- 주 메모리에서 캐시 메모리로 전송되는 데이터 블록의 단위는 1 바이트이다.
- 2-way 집합-연관 사상 캐시 메모리를 사용한다.
- 캐시 메모리에서 데이터 블록의 교체는 최소 최근 사용 (Least Recently Used) 방식을 따른다.
- 캐시 메모리에서 참조 필드(1 비트)는 해당 집합 인덱스에 존재하는 데이터 블록 중 최근에 사용된 데이터 블록을 나타낸다. 해당 집합 인덱스에서 0은 왼쪽, 1은 오른쪽 데이터 블록이 최근에 사용되었음을 나타낸다.

<집합-연관 사상 캐시 메모리 적재 상태>

| 집합 인덱스 | 태그 | 데이터 블록 | 태그 | 데이터 블록 | 참조 |
|--------|----|--------|----|--------|----|
| 00     | 11 | DA     |    |        | 0  |
| 01     | 00 | AB     | 01 | BB     | 1  |
| 10     | 01 | BC     |    |        | 0  |
| 11     | 10 | CD     |    |        | 0  |

<주 메모리 적재 상태>

| 메모리 주소 | 데이터 블록 |
|--------|--------|
| 0000   | AA     |
| 0001   | AB     |
| 0010   | AC     |
| 0011   | AD     |
| 0100   | BA     |
| 0101   | BB     |
| 0110   | BC     |
| 0111   | BD     |
| 1000   | CA     |
| 1001   | CB     |
| 1010   | CC     |
| 1011   | CD     |
| 1100   | DA     |
| 1101   | DB     |
| 1110   | DC     |
| 1111   | DD     |

**논술형 [1~2]**

1. 다음은 ○○고등학교 정보 과목의 수업을 위해 작성한 교수 학습 계획이다. 이 수업에서 사용하고자 하는 교수 학습 방법의 명칭을 쓰고, 이와 같은 교수 학습 방법을 적용한 수업에서 요구되는 교사의 역할을 3가지만 서술하시오. 또한, 수업 상황을 고려하여 밑줄 친 활동이 필요한 이유를 학습에 대한 인지적 관점에서 3가지만 서술하시오. [10점]

○ 교수 학습 대상: 1학년 1반 ~ 5반

○ 교수 학습 내용: 정렬 알고리즘의 구현

○ 교수 학습 개요

‘정렬 알고리즘의 구현’ 내용의 학습을 통해 학습자는 여러 가지 정렬 알고리즘에 대한 이해를 바탕으로 이들 알고리즘의 특성을 비교·설명할 수 있어야 한다. 정렬 알고리즘은 실생활에서도 많이 활용될 수 있는 문제 해결 방법이므로 강의식이나 시범 실습보다는 실제적이고 비구조적인 문제 상황을 제시하고, 학습자들 스스로 문제를 분석, 구조화 및 해결하는 과정을 통해 학습 내용의 성취가 이루어지도록 해야 한다.

○ 교수 학습 활동

✓ 교사

... (중략) ...

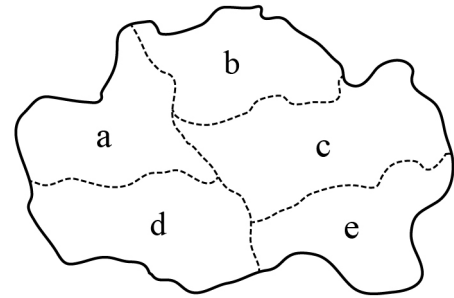
✓ 학생

먼저 교수 학습 방법의 목적과 과정에 대해 이해한다. 현실 속에서 정렬 알고리즘이 필요한 문제 상황이 주어지면, 자신이 가진 지식이나 기술을 유기적으로 조합하여 문제를 해결하는 데 추론하고 적용한다. 이때, 소집단의 구성원들과 함께 문제를 해결하는 활동에 참여한다.

... (하략) ...

2. 다음 지도 색칠하기 문제를 해결하고자 한다. <작성 방법>에 따라 각 단계별 풀이 결과를 서술하시오. [10점]

다음 지도를 빨강, 파랑, 노랑의 3가지 색상을 사용하여 모두 칠하시오. (단, 한 지역은 1가지 색으로 칠하되, 이웃하는 지역은 서로 다른 색으로 칠한다.)



**<작성 방법>**

<단계 1>

지도를 그래프로 표현한다. 단, 각 노드명은 지도에 표기된 지역명(a, b, c, d, e)으로 표기한다.

<단계 2>

백트래킹(backtracking) 알고리즘을 사용하여 해를 찾아가는 상태 공간 트리(state space tree)를 그린다. 단, 각 지역을 알파벳순(a → b → c → d → e)으로 방문하되, 최초의 해를 발견하면 멈춘다. (백트래킹은 ‘깊이 우선 탐색’ 방법으로 그래프 탐색을 진행하다가 더 이상 진행할 수 없을 때, 이전 상태로 되돌아가 다른 경로를 탐색하는 과정을 반복하는 알고리즘이다.)

<단계 3>

‘너비 우선 탐색’ 방법과 비교하여, ‘깊이 우선 탐색’ 방법의 장점과 단점을 1가지씩 서술한다.

<단계 4>

백트래킹 알고리즘의 효율성은 노드 방문 순서에 따라 달라진다. 효율적인 노드 방문 순서 결정 방법을 1가지만 기술하고, 그 방법이 임의로 방문 순서를 정하는 방법보다 효율적인 이유를 서술한다.

**<수고하셨습니다.>**