2018학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

정보 · 컴퓨터

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	3 교시 전공B	8문항 40점	시험 시간 90분

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. 다음은 실습 수업에 관한 교사들의 대화이다. (가)는 고등학교 정보 수업을 위한 학습 계획서이고, (나)는 B 교사가 작성한 (가)의 2~3차시 실습 수업의 활동 계획서이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

A 교사 : 실습 수업에서 미리 작성된 프로그램을 제시하고, '따라하기' 형태의 실습 활동으로 진행해 보니, 어려워하는 학생이 많았습니다. 이를 개선할 좋은 방법이 없을까요?

B 교사 : 실습 활동을 단계별로 구성하여 진행하는 것이 좋겠습니다. 학습 초기 단계에는 이미 작성된 프로그램을 읽고 이해하는 활동부터 시작하여 점진적으로 단계를 높여가는 형태입니다.

(가)

차시	학습 내용	교수·학습 방법
1	• 배열의 개념과 필요성 • 배열을 활용한 알고리즘의 이해와 적용	강의법
2~3	• 배열을 활용한 프로그램 작성	실습법

(나)

실습 단계	활동 내용
1	배열을 활용한 주어진 프로그램을 읽고 이해하는 활동
2	㉠
3	배열을 활용한 주어진 알고리즘을 프로그램으로 작성하는 활동
4	㉡
5	실생활의 다양한 문제를 스스로 발견하고 문제를 해결하기 위해 배열을 활용하는 알고리즘과 프로그램을 작성하는 활동

<작성 방법>

(1) 실습 단계의 계열성을 고려하여 (나)의 ㉠, ㉡에 해당하는 활동 내용을 순서대로 서술할 것.
(2) (나)의 프로그래밍 활동에서 학습자 간 개인차를 고려하여 적용할 수 있는 교수 · 학습 방법 2가지를 쓸 것.

2. 관계형 데이터베이스에서 릴레이션 R의 스키마를 단계별로 최대한 분해하여 정규화를 하려고 한다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]

R (기본 키 : (A, B))

A	B	C	D	E
a1	b1	c1	d1	e2
a2	b1	c1	d3	e1
a1	b2	c2	d1	e2
a3	b2	c3	d4	e2
a2	b3	c4	d3	e1
a4	b3	c4	d3	e1

○ 릴레이션 R의 스키마는 R(A, B, C, D, E)이다.

[함수 종속 집합]
○ 릴레이션 R의 함수 종속 집합은 다음과 같다.
{AB → C, D → E, A → E, A → [㉠], C → [㉡]}

<조 건>

○ 분해된 릴레이션의 이름은 R1, R2, ……와 같이 표기한다. 예를 들어, 분해된 릴레이션 스키마는 R1(A, B)와 같이 표기한다.

<작성 방법>

(1) [함수 종속 집합]에서 ㉠, ㉡에 들어갈 속성 이름을 순서대로 쓸 것.
(2) 릴레이션 R의 [함수 종속 집합]을 이용하여 정규화 절차에 따라 3NF와 BCNF로 분해된 릴레이션 스키마를 순서대로 쓸 것.

3. 다음은 해싱을 처리하는 C 프로그램의 일부이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

```
#define N 5
static int ht[N];

void construct_HT(int data) {
    int h;

    h = hash_function(data);
    while(ht[h] != 0)
        h = (h + 1) % N;
    ht[h] = data;
  ㉠ printf("%d\n", h);
}

void search_HT(int key) {
    int m1, m2, cnt = 1;

    m1 = hash_function(key);
    m2 = m1 - 1;
    while(ht[m1] != key && ht[m1] != 0) {
        m1 = (m1 + 1) % N;
        if(m1 == m2) break;
        cnt++;
    }
    if(ht[m1] == key)
      ㉡ printf("%d\n", cnt);
    else
        printf("없음\n");
}
```

<조 건>

○ N은 해시 테이블의 크기이다.

○ ht[ ]는 해시 테이블이고, 초기 상태는 다음과 같다.

ht[0]	ht[1]	ht[2]	ht[3]	ht[4]
0	0	331	233	323

○ 해시 테이블이 가득 찬(full) 상황은 고려하지 않는다.

○ hash_function(a)는 매개변수 a의 각 자릿수의 합을 구한 후, 그 합을 N으로 나눈 나머지를 반환하는 함수이다.
(예) a가 233이면 2+3+3을 계산하여 8을 구한 후, 5로 나눈 나머지 3을 반환한다.

<작성 방법>

(1) <조건>의 초기 상태에서 construct_HT(313)을 호출하여 실행할 때 밑줄 친 ㉠의 출력 값을 쓰고, 이어서 search_HT(313)을 호출하여 실행할 때 밑줄 친 ㉡의 출력 값을 순서대로 쓸 것.

(2) (1)의 search_HT(313)을 호출하여 실행하였을 때 탐색 시간이 많이 걸리는 이유를 오버플로 처리 관점에서 쓸 것.

4. 다음은 페이징을 기반으로 한 가상 메모리 시스템에서 실행중인 프로세스 A의 [페이지 테이블]과 [주기억장치]의 페이지 적재 상황이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

[페이지 테이블]

페이지 번호	존재 비트	프레임 번호
0	0	
1	0	
2	0	
3	1	7
4	1	2
5	0	
6	0	
7	0	
	……	……

[주기억장치]

프레임 번호	
0	
1	
2	P_4
3	
4	
5	
6	
7	P_3
	……

<조 건>

○ 페이지와 프레임의 크기는 1 KB이다. (1 KB=1024 bytes)

○ i번째 페이지는 P_i로 표시한다.

○ 페이지 번호와 프레임 번호는 0부터 시작한다.

○ 존재 비트는 해당 페이지가 주기억장치에 존재할 경우 1, 존재하지 않을 경우 0을 가진다.

○ 페이지 폴트(fault)가 발생하여 해당 페이지를 반입해야 할 경우 4번 프레임, 3번 프레임을 순서대로 사용한다.

<작성 방법>

○ 현재 상태로부터 프로세스 A가 실행되면서 가상(논리) 주소 5156, 4096을 차례대로 참조할 경우

(1) 각각의 참조에 대해 페이지 폴트 발생 여부를 순서대로 쓸 것.

(2) 이들이 사상(mapping)되는 물리 주소를 순서대로 쓸 것.

5. 다음 의사코드는 작업이 병행 실행될 때 발생할 수 있는 경쟁 상황(race condition)의 예이다. 병행 작업 A, B에 의해 공유되는 데이터의 값은 실행 순서에 따라 달라질 수 있다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

```
작업 A {
    int a; /* 지역 변수 */

    for(3회 반복) {
        a = count;
        a = a * 2;
        count = a;
    }
}
```

```
작업 B {
    int b; /* 지역 변수 */

    for(3회 반복) {
        b = count;
        b = b + 1;
        count = b;
    }
}
```

<조 건>

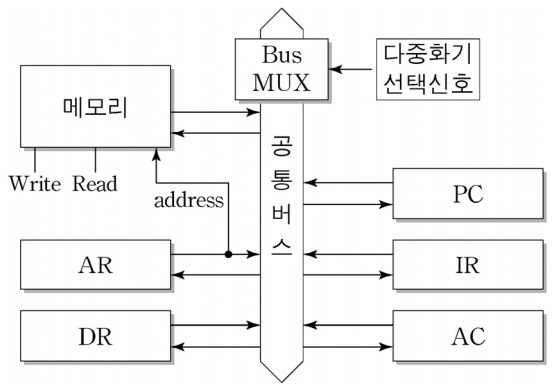
○ 정수 count는 작업 A와 작업 B가 공유한다.
○ 공유 변수 count의 초깃값은 0이다.

<작성 방법>

(1) 작업 A와 작업 B가 병행 실행될 때, 공유 변수 count가 가질 수 있는 가장 큰 값과 가장 작은 값을 순서대로 쓸 것.
(2) (1)의 각각의 값에 대하여, 명령들이 어떤 순서로 실행될 때 그 값을 가지게 되는지 쓸 것.

6. (가)는 메모리와 레지스터로 구성된 컴퓨터 구조의 일부이고, (나)는 (가)의 레지스터에 관한 설명이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [5점]

(가)



(나)

레지스터	설 명
AR	메모리 주소 레지스터
DR	데이터 레지스터
PC	프로그램 카운터
IR	명령어 레지스터
AC	누산기

<조 건>

○ 메모리와 모든 레지스터의 입출력은 공통 버스(Bus)에 연결되며, 다중화기(MUX, 멀티플렉서)를 통하여 선택된 출력만 버스에 전송된다.
○ 레지스터는 병렬 저장 기능과 상향 카운터 기능을 가진다.
○ 마이크로 연산의 예

R←M[AR]	AR 값이 지정하는 메모리 주소에 있는 데이터를 레지스터 R에 저장
R2←R1	레지스터 R1 값을 레지스터 R2에 저장
R←R+1	레지스터 R에 저장된 값을 1만큼 증가

○ 모든 마이크로 연산은 한 클록 안에 수행된다.

<작성 방법>

(1) 공통 버스의 다중화기 선택 신호의 최소 크기(비트)를 쓸 것.
(2) 마이크로 연산 AR←PC와 DR←DR+1이 동일한 클록에 수행이 가능한지 여부와 그 이유를 서술할 것.
(3) DR 값이 지정하는 메모리 주소에 있는 데이터를 AC에 저장하려고 한다. 이를 위한 마이크로 연산을 순서대로 쓸 것. (단, 수행되는 마이크로 연산의 개수를 최소화할 것.)

7. 다음은 10진수 세 자리 수에 대해 각 자릿수를 기준으로 정렬하는 C 유형의 알고리즘이다. <조건>에 따라 radixsort(A, 8)을 수행할 때 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [5점]

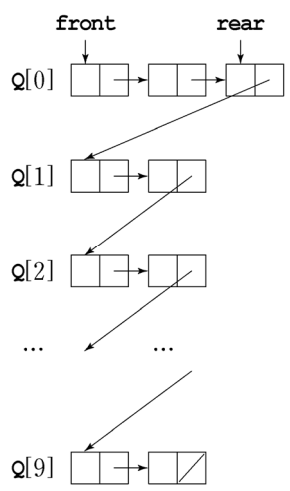
```
radixsort(A, n) {   /* 배열 A, 원소 개수 n */
    Queue Q[10];    /* 10진수에 따른 큐 10개 정의 */
                    /* Q[i]는 큐의 동작 형식(삽입은 rear에서, 삭제는 front에서 이루어짐)을 따른다(0≤i≤9). */
    for(d = 1; d <= 3; d++) {   /* 각 자릿수별 반복 */
        init(Q);
        for(i = 0; i < n; i++) {
            b = digit(A[i], d); /* 수의 일, 십, 백 자릿수의 값 찾기 */
            add(Q[b], A[i]);
        }
      ㉠Q[2]의 내용을 front부터 순서대로 출력;
        connect_copy(Q, A);     /* 모든 큐를 연결하고 큐의 값들을 배열 A에 재배정 */
      ㉡배열 A의 내용을 순서대로 출력;
    }
}
```

<조 건>

○ init(Q) : 큐 10개를 원소가 없는 빈 큐로 만든다.

○ add(Q[b], A[i]) : Q[b]에 A[i]를 추가한다.

○ connect_copy(Q, A) : 큐들을 그림과 같이 연결한 후 Q[0]의 front부터 Q[9]의 rear까지의 값을 순서대로 배열 A에 재배정한다.



○ digit(A[i], d) : A[i] 값에 대해 d가 1인 경우 일 자릿수를, d가 2인 경우 십 자릿수를, d가 3인 경우 백 자릿수를 반환한다. 예를 들어, 456의 경우 d가 1이면 6, d가 2이면 5, d가 3이면 4를 반환한다.

○ 배열 A의 초깃값은 127, 145, 870, 252, 325, 691, 471, 512이고 n은 8이다.

<작성 방법>

(1) 밑줄 친 ㉠ 명령문이 첫 번째 수행될 때와 두 번째 수행될 때 출력되는 내용을 각각 쓸 것.

(2) 밑줄 친 ㉡ 명령문이 첫 번째 수행될 때와 두 번째 수행될 때 출력되는 내용을 각각 쓸 것.

(3) 위 알고리즘의 시간 복잡도를 빅-오(Big-oh) 표기법으로 쓸 것.

8. (가)는 2015 개정 교육과정에 따른 초·중등학교 교육과정 총론(교육부 고시 제2015-80호)의 일부이고, (나)는 2015 개정 교육과정에 따른 정보과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호)의 일부이다. <작성 방법>에 따라 논하시오. [10점]

(가)

1. 추구하는 인간상

… (중략) …

이 교육과정이 추구하는 인간상을 구현하기 위해 교과 교육을 포함한 학교 교육 전 과정을 통해 중점적으로 기르고자 하는 핵심 역량은 다음과 같다.

가. 자아정체성과 자신감을 가지고 자신의 삶과 진로에 필요한 기초 능력과 자질을 갖추어 자기주도적으로 살아갈 수 있는 자기관리 역량
나. 문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 처리하고 활용할 수 있는 지식정보처리 역량
다. 폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 창의적 사고 역량
라. 인간에 대한 공감적 이해와 문화적 감수성을 바탕으로 삶의 의미와 가치를 발견하고 향유하는 심미적 감성 역량
마. 다양한 상황에서 자신의 생각과 감정을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 의사소통 역량
바. 지역·국가·세계 공동체의 구성원에게 요구되는 가치와 태도를 가지고 공동체 발전에 적극적으로 참여하는 공동체 역량

… (하략) …

(나)

1. 성격

… (중략) …

정보 교과에서 추구하는 교과 역량은 '정보문화소양', '컴퓨팅 사고력', '협력적 문제해결력'으로 역량별 의미와 하위 요소는 다음과 같다.

'정보문화소양'은 정보사회의 가치를 이해하고 정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 정보기술을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 말한다. '정보문화소양'은 '정보윤리의식', '정보보호능력', '정보기술활용능력'을 포함한다.

'컴퓨팅 사고력'은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅 시스템을 활용하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력을 말한다. '컴퓨팅 사고력'은 '추상화(abstraction) 능력'과 프로그래밍으로 대표되는 '자동화(automation) 능력', '창의·융합 능력'을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심요소 추출, 문제 분해, 모델링, 분류, 일반화 등의 방법으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 도출된 문제 해결 모델은 프로그래밍을 통해 자동화된다.

'협력적 문제해결력'은 네트워크 컴퓨팅 환경에 기반한 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 효율적인 의사소통, 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 말한다. '협력적 문제해결력'은 '협력적 컴퓨팅 사고력', '디지털 의사소통능력', '공유와 협업능력'을 포함한다.

… (하략) …

<작성 방법>

○ 서론, 본론, 결론의 형식을 갖출 것.
○ 서론에는 다음의 내용을 포함하여 작성할 것.
 - 2015 개정 교육과정에 따른 정보과 교육과정의 주요한 변화를 서술할 것.
○ 본론에는 다음의 내용을 포함하여 작성할 것.
 - (가)의 '지식정보처리 역량'을 기르기 위해 필요한 (나)에 제시된 교과 역량의 하위 요소를 선정하고, 그 이유를 서술할 것.
 - (나)에 제시된 교과 역량이 다른 교과(과목)의 문제 해결에 필요한 이유를 1가지 예를 들어 서술할 것.
○ 결론에는 다음의 내용을 포함하여 작성할 것.
 - 본론에서 서술한 내용을 기반으로 정보 교육 강화를 위한 개선 방안을 제안할 것.

<수고하셨습니다.>