2017학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

정보 · 컴퓨터

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	2교시 전공A	14문항 40점	시험 시간 90분

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

1. (가)는 중학교 정보 수업을 위한 활동지이고, (나)는 정보 교사들이 나눈 대화이다. 2015 개정 교육과정에 따른 정보과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호)에 근거하여 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

(가)

1. 자료를 수집해 보자.

> 기상청 웹사이트에서 지난 일주일간의 최고/최저 온도를 수집하였다.

2. 수집된 자료를 표 형태로 표현해 보자.

	월	화	수	목	금	토	일
최고 온도	7	10	12	8	9	10	9
최저 온도	2	6	2	2	1	2	2

3. 스프레드시트로 수집된 자료를 처리해 보자.

B2 | *fx* | 7

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		월	화	수	목	금	토	일
2	최고 온도	7	10	12	8	9	10	9
3	최저 온도	2	6	2	2	1	2	2
4	일교차	5	4	10	6	8	8	7
5								
6	일교차가 가장 큰 요일			수요일				
7	일교차가 가장 작은 요일			화요일				

4. 처리된 자료를 그래프로 표시해 보자.

… (하략) …

(나)

중학교 교사 : (가)는 중학교 정보과 교육과정의 내용 체계에서 (　㉠　) 영역에 제시된 '자료의 수집'과 '정보의 구조화'라는 내용 요소를 가르치기 위해 작성한 것입니다. 중학교에서는 스프레드시트와 같은 응용 소프트웨어를 사용하여 자료를 분류하고 정보를 관리하는 실습 수업을 할 수 있습니다.

고등학교 교사 : 좋은 활동지입니다. 고등학교 정보과 교육과정에 제시된 내용 체계에도 (　㉠　) 영역의 내용 요소에는 '자료의 분석'과 '정보의 관리'가 포함되어 있습니다. 고등학교에서는 (　㉡　) 관리 시스템을 사용하여 자료를 효율적으로 저장, 삭제, 수정, 검색하는 실습 수업을 할 수 있습니다. 실습 수업도 중요하지만, 이 영역의 학습 요소인 (　㉡　)을/를 가르칠 때, 데이터 일관성 유지의 필요성을 실생활 예와 함께 설명해야 합니다.

2. 다음은 정보 교육을 위한 교과용 도서에 관한 교사들의 대화이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

교사 A : 교과용 도서에는 교과서와 지도서가 있다고 하는데, 교과서는 저작권자에 따라 어떻게 구분되는지요?

교사 B : 교육부가 저작권을 가진 교과용 도서를 (　㉠　)(이)라고 하고, 교육부 이외의 저작자가 저작권을 가진 교과용 도서에는 (　㉡　)와/과 인정도서가 있습니다. 정보(Informatics)라는 과목 명칭이 처음 사용된 2007 개정 교육과정에 근거하여 발행된 중학교 정보 교과서는 (　㉡　)입니다. 2009 개정 교육과정에 근거하여 발행된 중학교 정보 교과서와 2015 개정 교육과정에 근거하여 발행될 중학교 정보 교과서는 인정도서에 해당합니다.

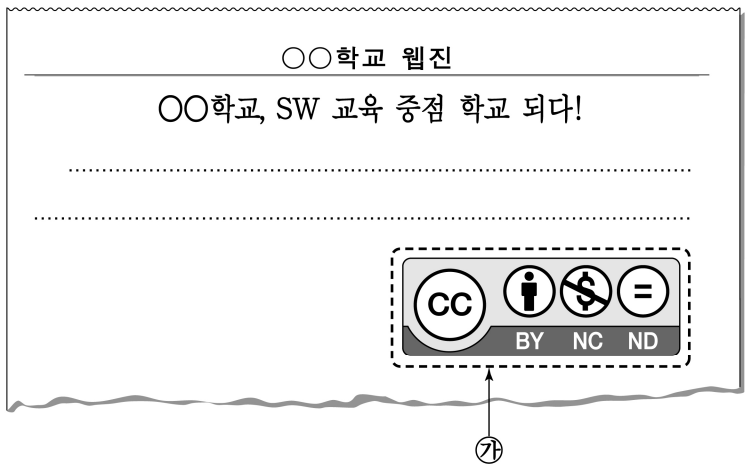
3. (가)는 중학교 정보 수업에서 교사와 학생이 나눈 대화이고, (나)는 교사가 제시한 <수업 자료>이다. (가)의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

(가)

교사 : 우리 학교의 소식이 실린 웹진을 다함께 봅시다.
학생 : 선생님, 웹진에 표시된 ㉮는 무엇인가요?
교사 : ㉮는 (㉠)(이)라고 하는데, 자신의 창작물에 대해 일정한 조건으로 다른 사람이 자유롭게 이용할 수 있도록 허락한다는 내용을 표시하는 마크란다.
학생 : 왜 이런 표시를 해야 하나요?
교사 : 저작자의 권리를 보호하기 위해서란다. 저작권법(법률 제14083호, 2016.3.22.)에 따르면 자신의 사상이나 감정을 표현한 창작물을 (㉡)(이)라고 하는데, 법적으로 보호를 받는단다. (㉡)에는 소설, 시, 음악, 그림, 사진, 영화, 컴퓨터 프로그램 등 우리 주변에서 접하는 창작물 대부분이 해당된단다.

(나)

<수업 자료>



4. 다음 관계형 데이터베이스의 릴레이션에 투플(tuple)을 삽입하려고 한다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [2점]

직원 (기본키 : 직원번호)

직원번호	직원이름	부서번호
10	박동호	2
20	이수아	3
30	강민지	1
40	최현정	2

부서 (기본키 : 부서번호)

부서번호	부서명	내선번호
1	기획부	1234
2	생산부	2455
3	마케팅부	8814

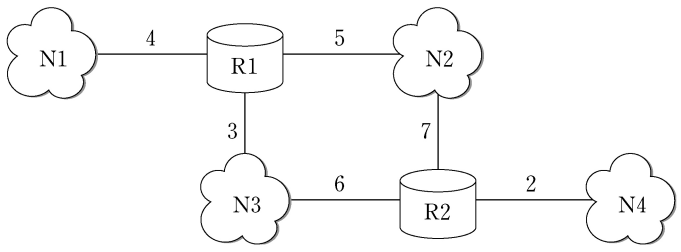
<조 건>

○ 직원 릴레이션의 부서번호는 부서 릴레이션의 부서번호를 참조하는 외래키이다.
○ 직원 릴레이션과 부서 릴레이션은 키 제약조건(key constraint), 엔티티 무결성 제약조건(entity integrity constraint), 참조 무결성 제약조건(referential integrity constraint)을 만족한다.

<작성 방법>

(1) 직원 릴레이션에 새로운 투플 <50, '김민수', 4>를 삽입하는 연산을 수행하면 삽입이 거부된다. 그 이유를 쓸 것.
(2) 부서 릴레이션에 새로운 투플 <NULL, '개발부', 4556>을 삽입하는 연산을 수행하면 삽입이 거부된다. 그 이유를 쓸 것.

5. 다음은 4개의 네트워크를 2개의 라우터로 연결한 상태를 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 라우팅 테이블의 ㉠, ㉡에 해당하는 값을 순서대로 쓰시오. [2점]



○ N1, N2, N3, N4 : 네트워크 주소
○ R1, R2 : 라우터

<조 건>

○ 각 라우터에서 라우팅 테이블을 구성하기 위해 OSPF(Open Shortest Path First) 라우팅 프로토콜을 사용한다.
○ 네트워크와 라우터를 연결하는 링크 위의 값은 비용(cost)이다. 링크의 비용은 라우터에서 네트워크로 패킷을 전송하는 경우에만 적용된다. 예를 들어, R1에서 N1으로의 비용은 4이지만, N1에서 R1으로의 비용은 0이다.

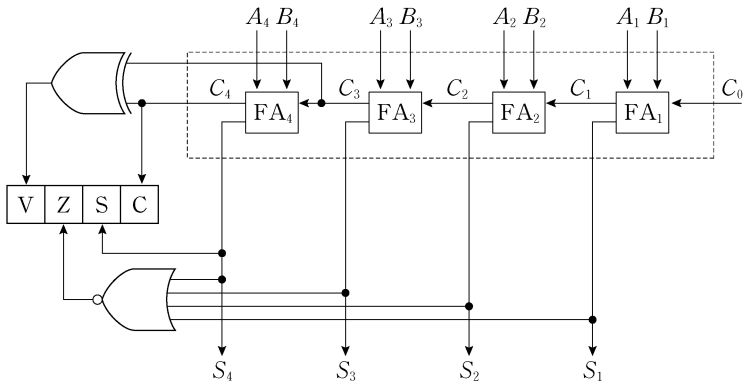
R1의 라우팅 테이블

목적지 네트워크	다음 라우터	비용
N1	-	4
N2	-	5
N3	-	3
N4	R2	㉠

R2의 라우팅 테이블

목적지 네트워크	다음 라우터	비용
N1	R1	㉡
N2	-	7
N3	-	6
N4	-	2

6. 다음은 4비트 정수 $A_4A_3A_2A_1$과 $B_4B_3B_2B_1$을 더한 결과를 $S_4S_3S_2S_1$으로 출력하는 병렬 가산기와 상태 레지스터의 플래그를 설정하는 회로도이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [2점]



○ $FA_1 \sim FA_4$: 전가산기

<조 건>

○ 음수는 2의 보수로 표현한다.
○ C_0에는 0이 입력된다.
○ V는 오버플로(overflow) 플래그이며, $S_4S_3S_2S_1$에서 표현될 수 있는 범위를 초과하면 1로 세트된다.
○ Z는 영(zero) 플래그이며, $S_4S_3S_2S_1$의 모든 비트가 0이면 1로 세트된다.
○ S는 부호(sign) 플래그이며, 양수는 0 음수는 1로 설정된다.
○ C는 올림수(carry) 플래그이며, FA_4로부터 올림수가 발생하면 1로 세트된다.

<작성 방법>

(1) 회로도에서 10진수 연산 $(-1)+(+1)$을 수행하였을 때 상태 레지스터에서 1로 세트되는 플래그 2개를 쓸 것.
(2) $S_4S_3S_2S_1$에 표현될 수 있는 수의 범위를 10진수로 쓸 것.

7. 다음 설명의 ㉠, ㉡에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

> 프로세스 코드에서 시스템의 공유 자원에 접근하는 부분을 (㉠)(이)라고 한다. 다수의 프로세스가 실행될 때 2개 이상의 프로세스가 동시에 (㉠)에 들어가면 공유 자원 사용에 문제가 발생된다.
>
> (㉠)에서 자원의 공유 문제를 해결하기 위해서는 (㉡), 진행(progress), 제한된 대기(bounded waiting)의 3가지 조건을 모두 만족해야 한다. 이들 중 (㉡) 조건은 동시에 2개 이상의 프로세스가 (㉠) 안에 있을 수 없다는 것을 의미한다.

8. 다음은 전역 변수와 지역 변수, 정적 변수를 이용하는 2개 소스 코드 파일로 구성된 C 프로그램이다. 이 프로그램의 실행 결과를 쓰시오. [2점]

```
#include <stdio.h>
int x = 1, y = 5;
void sub1(void);
extern void sub2(void);
extern void sub3(int);

void main(void) {
  int i;

  sub1();

  for(i = 0; i < 2; i++)
      sub2();

  sub3(y);
}

void sub1(void) {
  int x = 2;

  x++; y++;
  printf("%d ", x);
}
```

main.c

```
#include <stdio.h>
extern int y;

void sub2(void) {
   static int x = 3;

   x++; y++;
   printf("%d ", x);
}

void sub3(int x) {
   if(x > 0) {
     sub3(x / 2);
     printf("%d ", x % 2);
   }
}
```

sub.c

9. 다음은 2015 개정 교육과정에 따른 정보과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호)에 제시된 중학교와 고등학교 정보과의 내용 체계 중 일부이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. 그리고 밑줄 친 ㉢과 관련된 교수·학습 지도상의 유의 사항을 1가지 서술하시오. [4점]

[중학교]

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • (㉠) 추출
	알고리즘	알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	• 알고리즘 이해 • 알고리즘 표현

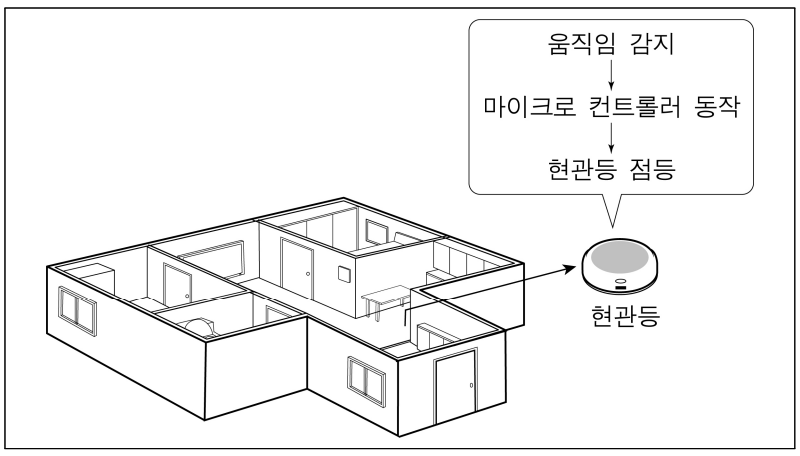
[고등학교]

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 분석 • (㉡)와 모델링
	알고리즘	… (하략) …	• 알고리즘 설계 • ㉢ 알고리즘 분석

한국교육과정평가원

10. 다음은 중학교 정보 교사가 컴퓨팅 시스템 영역의 수업을 위해 작성한 <동기 유발 자료>와 <지도상의 유의 사항>이다. 2015 개정 교육과정에 따른 중학교 정보과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호)에 근거하여 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰고, 밑줄 친 ㉢의 이유를 서술하시오. [4점]

<동기 유발 자료>



<지도상의 유의 사항>

- 컴퓨팅 시스템 영역의 핵심 개념은 컴퓨팅 시스템의 동작 원리와 (㉠)이므로, 핵심 개념간의 연계를 고려하면서 지도한다.
- 수업에서 (㉠) 장치의 구성보다는 제어를 위한 동작 설계와 프로그램 작성 과정에 중점을 두고 지도한다.
- 프로그램을 작성할 때에는 주변 환경의 빛, 소리 등을 감지할 수 있는 (㉡)을/를 이용하여 입력되는 값을 조건에 따라 처리하여 결과를 출력하거나, 입력 값에 따라 장치의 동작을 제어할 수 있도록 한다.
- 학습자의 흥미와 동기를 부여할 수 있는 실생활 문제를 선정하고, 이에 따라 (㉡)의 종류와 개수를 결정하여 지도한다.
- ㉢ 프로그래밍 언어는 가급적 이전 영역에서 학습한 언어를 선택하도록 한다.

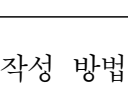
11. <조건>을 만족하는 AVL(Adelson-Velskii & Landis) 트리를 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<조 건>

- AVL 트리는 이진탐색 트리이다.
- 노드의 균형인수(BF)는 다음과 같이 정의한다.

  BF = 왼쪽 서브트리의 높이 − 오른쪽 서브트리의 높이

- 균형 상태가 된 AVL 트리의 노드 균형인수는 {-1, 0, 1} 중 하나이다.
- AVL 트리가 비균형 상태가 되면 노드를 재배치하여 균형 상태로 만든다.
- 공백 트리에 데이터 '2', '3'을 순서대로 삽입한 후의 AVL 트리는 (가)와 같다.



(가)

<작성 방법>

(1) <조건>의 (가)에 데이터 '5'를 삽입한 후 비균형 상태의 트리를 그리고, 각 노드에 균형인수를 쓸 것.
(2) (1)에서 그린 트리를 균형 상태의 AVL 트리로 변환하여 그릴 것.
(3) (2)에서 그린 트리에 데이터 '9', '8'을 순서대로 삽입한 후, 균형 상태의 AVL 트리로 그릴 것.

12. <조건>과 같은 무방향 그래프 G가 있다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<조 건>

○ G의 정점(vertex)은 3비트의 2진 값으로 나타낸다.
○ 간선(edge)은 한 비트만 다른 두 정점 사이에 존재한다.
○ 다음 표는 G를 인접 행렬로 나타낸 것이다.

	000	001	010	011	100	101	110	111
000	0	1	1	0	1	0	0	0
001	1	0	0	1	0	1	0	0
010	1	0	0	1	0	0	1	0
011	0	1	1	0	0	0	0	1
100	1	0	0	0	0	1	1	0
101	0	1	0	0	1	0	0	1
110	0	0	1	0	1	0	0	1
111	0	0	0	1	0	1	1	0

○ 최단 경로(shortest path)란 출발 정점에서 도착 정점까지 경로상에 있는 정점 개수가 가장 적은 경로이다.

<작성 방법>

(1) G의 전체 간선의 개수를 쓰고, 정점 110과 인접한 정점 3개를 쓸 것.
(2) G의 정점 000에서 정점 111까지의 최단 경로 중 정점 011을 경유하는 최단 경로를 2가지 쓸 것.

13. (가)는 ○○인터넷 서점의 <주문서>이다. (나)는 (가)의 <주문서>를 <조건>을 고려하여 릴레이션 스키마로 변환한 것이다. <작성 방법>에 따라 (나)의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 쓰시오. [4점]

(가)

<주문서>

• 주문번호 : 2050
• 고객번호 : 1005
• 고객이름 : 김봉수
• 고객주소 : 서울특별시 중구 △△로 120
• 주문일자 : 2016년 10월 13일

도서번호	도서명	수량	단가
123	정보교육	3	20,000
324	C 프로그래밍	1	25,000
525	알고리즘	2	15,000

(나)

고객 (<u>고객번호</u>, 고객이름, 고객주소)
도서 (<u>도서번호</u>, 도서명, 단가)
R1 (㉠)
R2 (㉡)

<조 건>

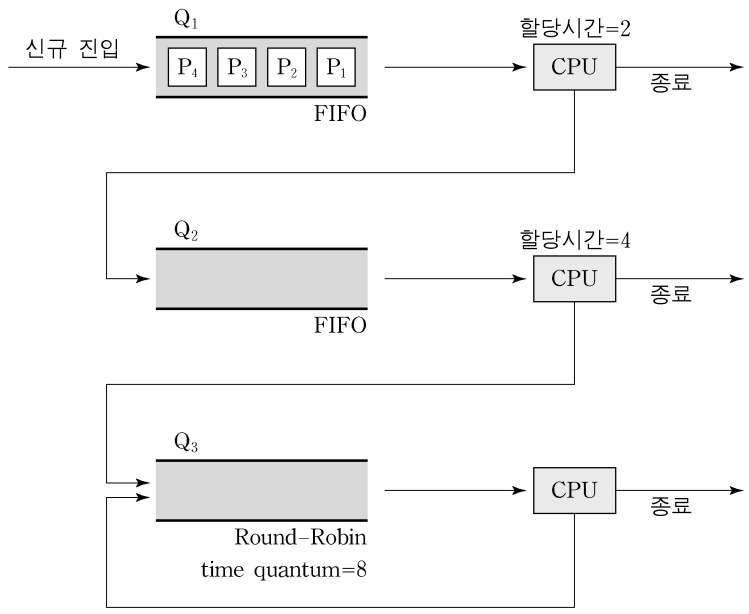
○ 한 개의 주문번호로 여러 종류의 도서를 각각 여러 권 주문할 수 있다.
○ 고객은 하루에도 여러 번 주문할 수 있다.
○ 주문서의 주문번호, 고객번호, 도서번호는 유일한(unique) 성질을 갖는다.
○ 같은 이름의 고객이 있을 수 있고, 같은 도서명의 책이 있을 수 있다.

<작성 방법>

○ (나)의 릴레이션 스키마 R1과 R2가 BCNF(Boyce-Codd Normal Form) 정규형을 만족하도록 ㉠, ㉡을 작성할 것.
- 릴레이션 스키마의 속성명은 <주문서>에 제시된 것을 사용할 것.
- 릴레이션 스키마의 기본키는 밑줄로 표시할 것.

14. <조건>과 같은 다단계 피드백 큐 기법을 이용하여 단일 CPU 스케줄링을 하고자 한다. 프로세스 P_2의 최초 시작 시각과 최종 종료 시각을 쓰고, Q_3에서 종료되는 프로세스 2개를 종료되는 순서대로 쓰시오. [4점]

<조 건>



- ○ 다단계 피드백 큐는 Q_1, Q_2, Q_3의 3단계로 구성되며, 신규 진입하는 프로세스는 Q_1으로 진입한다.
- ○ 각 큐의 우선순위는 $Q_1 > Q_2 > Q_3$ 이다.
- ○ Q_1, Q_2에서 프로세스의 CPU 할당시간은 각각 2, 4이다.
- ○ Round-Robin 알고리즘의 time quantum은 8이다.
- ○ Q_1, Q_2에서 CPU를 할당받은 프로세스는 수행 도중 제어를 빼앗기지 않으며, 할당시간을 모두 소비한 후에도 종료되지 못할 경우 낮은 우선순위의 큐로 이동된다.
- ○ 프로세스가 수행되는 동안에 입출력은 고려하지 않는다.
- ○ 4개의 프로세스는 시각 0에 모두 도착하며, 도착순서는 P_1, P_2, P_3, P_4 라고 가정한다.
- ○ 각 프로세스의 CPU 요구 시간은 다음과 같다.

프로세스	CPU 요구 시간
P_1	10
P_2	6
P_3	5
P_4	8

<수고하셨습니다.>