2019학년도 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. 다음은 2015 개정 정보과 교육과정 내용 체계의 일부이다. 제시된 핵심 개념, 일반화된 지식, 내용 요소를 참고하여 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소		기능
			중학교	고등학교	
(㉠)	정보 사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	• 정보사회의 특성과 진로	• 정보과학과 진로	(생략)
	(㉡)	(㉡)은/는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동 양식이다.	• 개인정보와 저작권 보호 • 사이버 윤리	• 정보보호와 보안 • 저작권 활용 • 사이버 윤리	

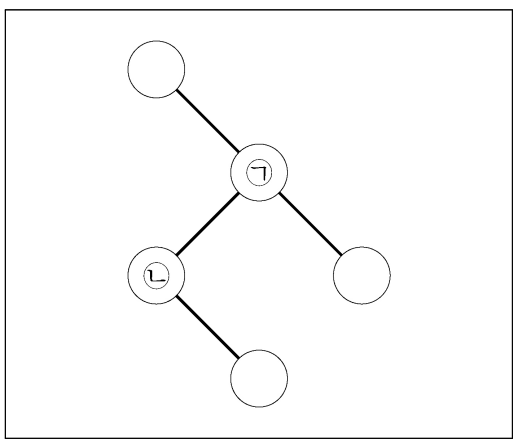
2. 다음은 C 언어 유형의 알고리즘이다. <조건>을 고려하여 `partition(0, 5)`의 수행을 완료하였을 때, 반환되는 값과 `List[3]`의 값을 순서대로 쓰시오. [2점]

```
int partition(int left, int right) {
   int j, k = left, pivot_point = left;
   for (j = left+1; j <= right; j++)
       if (List[j] < List[pivot_point]) {
           k++;
           swap(List[j], List[k]);
       }
   pivot_point = k;
   swap(List[left], List[pivot_point]);
   return pivot_point;
}
```

<조 건>

○ 배열 `List`의 초기 값은 {7, 1, 9, 5, 3, 8}이다.
○ 배열 `List`의 첨자(인덱스)는 0부터 시작한다.
○ `swap(int a, int b)`는 a와 b의 값을 서로 교환하는 함수이다.

3. 다음은 <조건>을 만족하는 이진트리이다. 트리를 구성하는 노드에 저장된 키 값들이 10, 20, 30, 40, 50일 때, ㉠, ㉡에 들어갈 키 값을 순서대로 쓰시오. [2점]

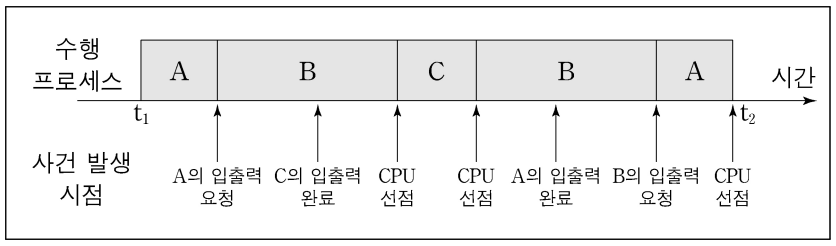


<조 건>

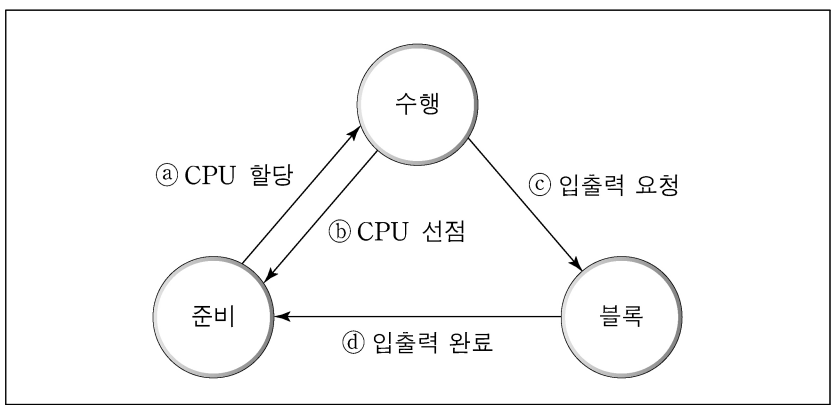
○ (조건1) 이진트리의 모든 노드는 서로 다른 키 값을 갖는다.
○ (조건2) 이진트리로서 공백일 수 있고, 만약 공백이 아니면 해당 이진트리의 루트 노드를 R이라 할 때, 다음과 같은 성질을 갖는다.
　성질1. R의 왼쪽 서브트리에 있는 모든 노드의 키 값은 R의 키 값보다 작다.
　성질2. R의 오른쪽 서브트리에 있는 모든 노드의 키 값은 R의 키 값보다 크다.
　성질3. R의 왼쪽 서브트리와 오른쪽 서브트리 모두 (조건2)를 만족하는 트리이다.

4. 운영체제 S의 프로세스 관리와 관련하여 (가)는 프로세스 A, B, C에 대한 스케줄링 상황을, (나)는 관리 대상 프로세스들의 상태 전이도를 보여준다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [2점]

(가)



(나)



<조 건>

○ (가)는 시점 t_1부터 t_2까지 발생한 사건들과 수행된 프로세스들을 시간순으로 보여준다.
○ (가)에 표시된 사건 이외에 프로세스의 상태를 전이시키는 사건은 시점 t_1과 t_2 사이에 발생하지 않는 것으로 가정한다.
○ (나)에 제시된 프로세스의 상태는 다음을 의미한다.
- 수행 상태 : CPU가 할당되어 수행되고 있는 상태
- 준비 상태 : CPU 할당을 기다리고 있는 상태
- 블록 상태 : 입출력을 요청한 후 완료되기를 기다리고 있는 상태
○ 시점 t_1에 프로세스 A와 B는 준비 상태에 있고, 프로세스 C는 블록 상태에 있다.

<작성 방법>

○ (가)의 상황에서, 시점 t_1부터 t_2까지 (나)의 4가지 상태 전이(ⓐ, ⓑ, ⓒ, ⓓ)를 모두 거치는 프로세스의 이름과, 시점 t_2에 블록 상태에 있게 되는 프로세스의 이름을 순서대로 쓸 것.

5. (가)는 학사관리 데이터베이스의 릴레이션들이고, (나)는 (가)로부터 과목번호 534305를 수강신청하지 않은 학생의 학생번호와 학생이름을 검색하는 SQL문이다. <조건>을 고려하여 ㉠에 해당하는 내용과, SQL문의 실행 결과에 나오는 튜플의 개수를 순서대로 쓰시오. [2점]

(가)

Student (기본키 : Student_id)

Student_id	Student_name	Tel	Address
110001	김영희	4101	서울
120302	이수남	4202	부산
131005	박종화	4505	대구
140103	송기태	4311	대전
152126	이남천	4623	광주

Enroll (기본키 : Student_id, Course_id)

Student_id	Course_id	Grade	Mid_term	Final_term
110001	220003	B	85	80
110001	340005	A	95	90
131005	220003	A	90	91
131005	340005	B	85	80
131005	456022	A	90	93
140103	220003	C	75	76
140103	456022	A	92	90
140103	534305	A	91	92
152126	220003	B	84	85
152126	534305	A	90	93

(나)

```
SELECT Student_id, Student_name
FROM Student
WHERE Student_id (     ㉠     )
          (SELECT Student_id
           FROM Enroll
           WHERE Course_id = 534305);
```

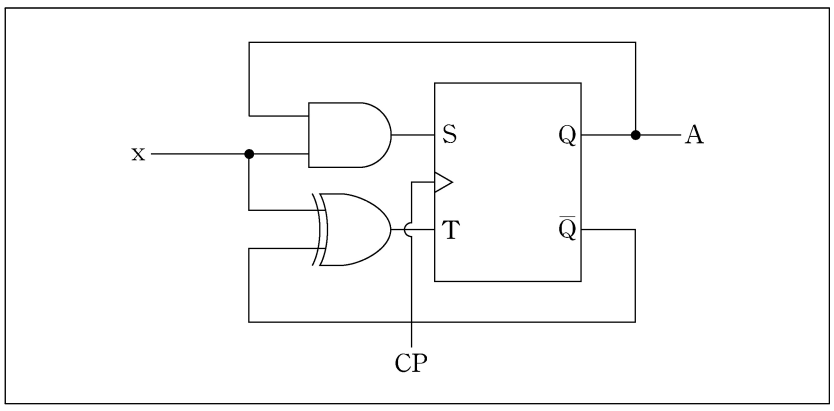
<조 건>

○ 릴레이션 Student는 학생, Enroll은 수강등록을 의미한다.
○ 릴레이션 Student에서 Student_id는 학생번호, Student_name은 학생이름, Tel은 전화번호, Address는 주소를 의미한다.
○ 릴레이션 Enroll에서 Student_id는 학생번호, Course_id는 과목번호, Grade는 성적, Mid_term은 중간성적, Final_term은 기말성적을 의미한다.

6. 다음은 문자열을 처리하는 C 프로그램이다. 프로그램의 실행 결과를 쓰시오. [2점]

```
#include <stdio.h>
int strchr(char *str, char ch) {
    int idx = 0;
    while (*str) {
      if (*str == ch)
         return idx;
      str++;
      idx++;
    }
    return -1;
}
int rstrchr(char *str, char ch) {
    int idx;
    for (idx = 0; str[idx] != '\0'; idx++)
      ;
    for (idx--; idx >= 0; idx--)
      if (str[idx] == ch)
         return idx;
    return -1;
}
void main(void) {
    char str[ ] = "university";
    printf("%d", strchr(str, 'i'));
    printf("%d", rstrchr(str, 'i'));
}
```

7. 다음은 가상의 ST 플립플롭과 입력 x, 출력 A로 구성된 순차 논리회로이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [2점]



<조 건>

○ ST 플립플롭의 특성표는 다음과 같다.

S	T	Q (t+1)
0	0	Q (t)
0	1	1
1	0	0
1	1	$\overline{Q}$ (t)

○ Q (t)는 현재 상태, Q (t+1)은 다음 상태를 의미한다.

○ $\overline{Q}$ (t)는 Q (t)의 보수(complement)를 의미한다.

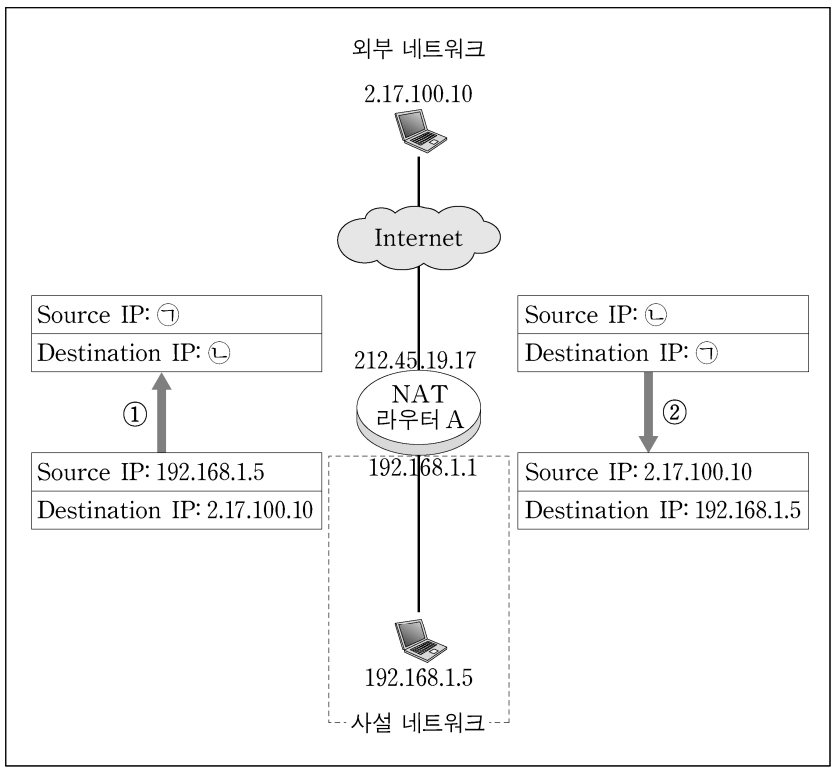
○ CP는 Clock Pulse를 의미한다.

<작성 방법>

○ 현재 상태 A (t)와 입력 x에 따른 다음 상태 A (t+1)을 나타낸 ㉠, ㉡에 해당하는 값을 순서대로 쓸 것.

현재 상태 A (t)	다음 상태 A (t+1)	
	x=0	x=1
0	㉠	
1		㉡

8. 다음은 네트워크 주소 변환(NAT : Network Address Translation) 기능을 사용하여 사설 네트워크와 외부 네트워크를 연결하는 구성도이다. <조건>을 고려하여 ㉠, ㉡에 해당하는 IP 주소를 순서대로 쓰시오. [2점]



<조 건>

- ○ 사설 IP 주소 192.168.1.5를 사용하는 호스트가 공인 IP 주소 2.17.100.10을 사용하는 호스트에 접근한다고 가정한다.
- ○ NAT 라우터 A는 사설 네트워크에서 전달된 패킷의 IP 주소를 공인 IP 주소로 변환하고, 그 역방향의 변환도 수행한다.
- ○ 사설 네트워크와 연결된 라우터 A의 인터페이스 IP 주소는 192.168.1.1이고, 외부 네트워크와 연결된 라우터 A의 인터페이스 IP 주소는 212.45.19.17이다.
- ○ 라우터 A는 NAT 서비스를 수행하기 위해 IP 주소 풀(address pool)을 지니고 있고, 라우터 A의 주소 풀에는 212.45.19.17 주소만 존재한다고 가정한다.
- ○ ①은 NAT 라우터 A가 사설 네트워크에서 전달된 패킷의 사설 IP 주소를 공인 IP 주소로 변환하는 과정이다.
- ○ ②는 NAT 라우터 A가 외부 네트워크에서 전달된 패킷의 공인 IP 주소를 사설 IP 주소로 변환하는 과정이다.

9. (가)는 2015 개정 중학교 정보과 교육과정 성격에 제시된 내용의 일부이고, (나)는 정보과 수업에서 수행된 활동이다. <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]

(가)

… (상략) …

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 컴퓨터 과학의 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 능력'과 프로그래밍으로 대표되는 '(㉠) 능력', '창의 · 융합 능력'을 포함한다. 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심 요소 추출, 문제 분해, 모델링, 분류, 일반화 등의 방법으로 이루어진다. 추상화 과정을 통해 도출된 문제 해결 모델은 프로그래밍을 통해 (㉠)된다.

'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) …

(나)

2015 개정 중학교 정보과 교육과정의 내용 체계에 제시된 '제어 구조'의 학습 요소인 '순차 구조', '선택 구조', '(㉡) 구조'가 적용된 실생활 사례를 탐색하기 위해 ㉢ 개인별로 스마트 패드나 노트북을 활용하였다.

<작성 방법>

(1) (가)에 제시된 내용을 참고하여 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 쓸 것.
(2) 괄호 안의 ㉡에 해당하는 용어를 쓸 것.
(3) 밑줄 친 ㉢에 해당하는 정보과 교과 역량을 쓰고, 그 역량의 하위 요소 중 ㉢과 가장 관련 깊은 1가지를 쓸 것.

10. (가)는 고등학생들의 수업 참여도와 흥미를 높이기 위한 A 교사의 '수업 의도'와 수업에 도입할 '문제 상황'이다. (나)는 추상화, 알고리즘, 프로그래밍을 연계한 학습 활동 계획이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)

<table>
<tr><td>수업 의도</td><td>A 교사는 수업 참여도와 흥미를 높이기 위해 실생활 문제를 수업에 도입한다.</td></tr>
<tr><td>문제 상황</td><td>K 학생이 사과 10개를 사러 H 마트에 갔다. 마트에 도착했을 때, 아래와 같은 서로 다른 할인율이 적용된 사과 포장 단위 가격표를 보게 되었다. K 학생이 가장 저렴한 가격으로 사과 10개를 살 수 있는 방법은?
<table>
<tr><td>포장 단위(개)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>가격(원)</td><td>300</td><td>500</td><td>800</td><td>1,000</td><td>1,400</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

(나)

<table>
<tr><th colspan="2">학습 단계</th><th>학습 활동 구성 계획</th><th>유의사항</th></tr>
<tr><td colspan="2">프로젝트
계획 단계</td><td>• 팀 구성 및 팀별 과제 안내
• (㉠)
• 프로젝트 실행 단계 안내</td><td>적극적
참여
유도
전략</td></tr>
<tr><td rowspan="4">프로
젝트
실행
단계</td><td rowspan="3">추상화</td><td>• 현재 상태 찾기 유도
– 가장 저렴하게 살 수 있는 사과 10개의 가격을 모르는 상태
• 목표 상태 찾기 유도
– (㉡)
• 수행할 일 정리 유도
– 사과 가격표를 참고하여 사과 10개의 구매 가격 계산
– 최종 계산 값을 비교하여 가장 저렴한 가격 확정</td><td rowspan="4">협력적
문제
해결</td></tr>
<tr><td>• 핵심 요소 추출 유도
– 구매하려는 사과 개수는 10개임
– (㉢)
– 가장 저렴하게 구매하려고 함</td></tr>
<tr><td>• 가격표의 가격을 조합하여 계산식 만들기 유도
– 가장 저렴하게 사과를 살 수 있는 가격 계산 모델 만들기</td></tr>
<tr><td>알고리즘</td><td>… (생략) …</td></tr>
<tr><td></td><td>프로그래밍</td><td>… (생략) …</td><td></td></tr>
</table>

<조 건>

○ 괄호 안의 ㉡은 (나)의 '현재 상태'에 대한 '목표 상태'로 한정한다.

○ 괄호 안의 ㉢은 (가)에 제시된 '문제 상황'에서 찾는 것으로 한정한다.

<작성 방법>

(1) 2015 개정 고등학교 정보과 교육과정의 '프로그래밍' 핵심 개념에 대한 '교수·학습 방법 및 유의사항'에 제시된 팀 구성원의 적극적 참여를 유도하기 위해 괄호 안의 ㉠에 해당하는 활동을 서술할 것.

(2) 괄호 안의 ㉡에 해당하는 목표 상태를 서술할 것.

(3) 괄호 안의 ㉢에 해당하는 핵심 요소를 쓰고, 그 이유를 서술할 것.

11. (가)는 2015 개정 중학교 정보과 교육과정의 '컴퓨팅 시스템' 영역에 대한 '교수·학습 방법 및 유의사항'의 일부이고, (나)는 2015 개정 고등학교 정보과 교육과정의 '교수·학습 및 평가의 방향'에 제시된 내용의 일부를 재구성한 것이다. (다)는 중학교 A 교사와 고등학교 B 교사의 '피지컬 컴퓨팅' 핵심 개념 수업에 대한 대화이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)

… (상략) …

○ 센서 기반 프로그램 구현 시, 학습자 수준과 (㉠)을/를 고려하여 센서의 종류와 개수를 결정하고 피지컬 컴퓨팅의 흥미와 동기를 부여할 수 있는 주제를 선정하여 적용한다.

○ 피지컬 컴퓨팅 장치의 구성보다는 제어를 위한 동작 설계와 (㉡) 과정에 중점을 두고 지도하며 가급적 '문제 해결과 프로그래밍' 영역에서 선택한 프로그래밍 언어를 사용하도록 한다.

… (하략) …

(나)

○ 피지컬 컴퓨팅의 경우, 그룹을 만들어 서로 협력해서 피지컬 컴퓨팅 시스템을 직접 구현하도록 지도하고, 협력적 문제해결 수행을 통해 의사소통능력, 창의·융합적 사고능력, 정보처리 능력을 함양할 수 있도록 한다.

(다)

A 교사 : 저희 중학교에서는 센서 기반 프로그램을 구현하는 수업을 위해 먼저, 학습자 수준, 학교에 구비된 시설과 교구 등을 파악하려 합니다.

B 교사 : 고등학교는 중학교보다 교수내용 측면에서 수준이 높아서 마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치를 도입해야 할 것 같습니다. 수업은 어떻게 운영하실 생각이세요?

A 교사 : 프로그램 작성에 앞서 학생들이 피지컬 컴퓨팅 교구의 움직임을 미리 그려보게 하려고요.

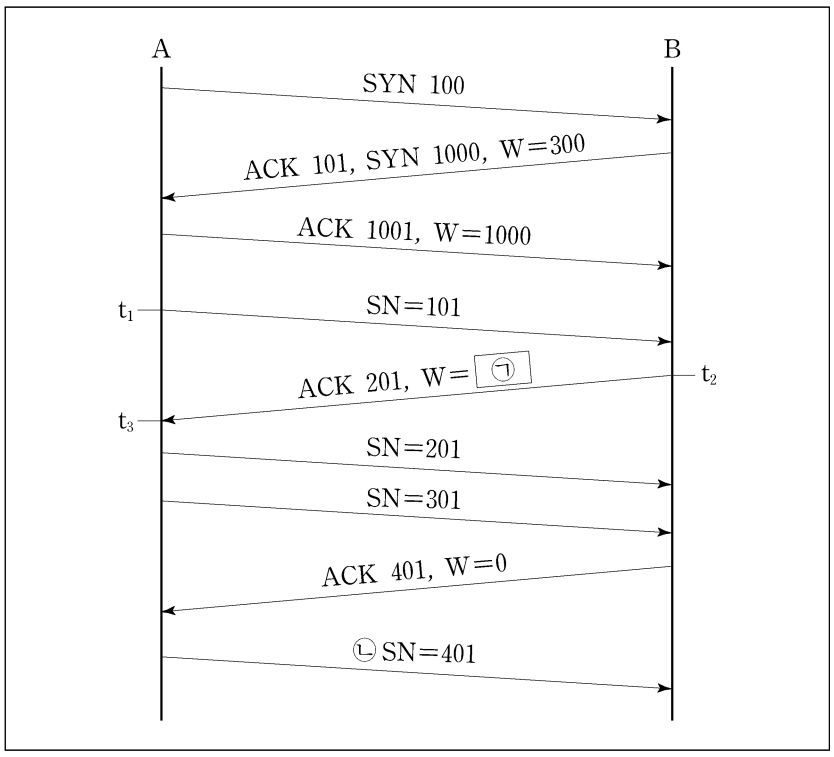
B 교사 : ㉢ 저는 개인별 활동을 기반으로 마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치를 도입하고, 학습지에 안내된 순서에 따라 피지컬 컴퓨팅을 실습하게 하려고 합니다.

<작성 방법>

(1) (다)에 제시된 A 교사와 B 교사의 대화를 참고하여 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓸 것.

(2) B 교사가 (나)의 내용대로 수업을 운영한다고 가정할 경우, 밑줄 친 ㉢에서 수정할 2가지를 서술할 것.

12. 다음은 TCP(Transmission Control Protocol)에서 호스트 A와 B 사이에 세그먼트(segment)를 송수신하는 과정을 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



<조 건>

○ SYN과 ACK 다음에 나오는 숫자는 각각 세그먼트 전송 시 TCP 헤더에 있는 순서 번호(sequence number)와 확인 응답 번호(acknowledgement number)를 나타낸다.

○ SN은 전송할 데이터를 담고 있는 세그먼트를 의미하고, SN 다음에 나오는 숫자는 세그먼트 전송 시 TCP 헤더에 있는 순서 번호를 나타낸다.

○ W는 수신측에서 송신측으로 전송하는 수신 윈도우 크기로, 바이트(byte) 단위이다. 즉, W=300은 수신측 윈도우 크기가 300바이트임을 의미한다.

○ 송신 윈도우 크기는 혼잡 제어를 위해 혼잡 윈도우 크기와 수신측으로부터 수신한 윈도우 크기 W를 이용하여 결정된다.

○ 시점 t_1 부터 A가 전송하는 세그먼트의 크기는 100바이트이고, 세그먼트 내에는 긴급 데이터가 없다.

○ 시점 t_1 이후부터 B에서 수신한 세그먼트 중 수신측 응용 프로그램이 TCP 수신 버퍼로부터 제거한 세그먼트는 없다고 가정한다.

○ 송신측에서 전송한 세그먼트 중 수신측의 동작 여부를 확인하는 윈도우 탐침(window probe) 세그먼트는 없다고 가정한다.

<작성 방법>

(1) 시점 t_2에서 ㉠에 들어갈 B의 수신 윈도우 크기 W를 쓸 것.

(2) 시점 t_3에서 A가 계산한 혼잡 윈도우(congestion window) 크기가 300바이트라고 가정할 때 A의 송신 윈도우 크기를 쓸 것.

(3) ㉡의 세그먼트 전송이 가능한지 여부를 쓰고, 그 이유를 서술할 것.

한국교육과정평가원

13. 다음은 <조건>에 기술된 copyAndSort 함수를 사용해 작성한 C 프로그램의 일부이다. <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]

```
int compare(int a[ ], int b[ ], int n) {
    int i, diff, *p, *q;
    if (n <= 0) return 0;
    p = malloc(n * sizeof(int));
    q = malloc(n * sizeof(int));
    copyAndSort(a, n, p);     /* <조건> 참조 */
    copyAndSort(b, n, q);     /* <조건> 참조 */
    for (diff = i = 0; i < n; i++)
        if (p[i] != q[i]) {
            diff = p[i] - q[i];
            break;
        }
    free(p), free(q);
    return diff;
}
int uniques(int a[ ], int n) {
    int i, count = 0;
    if (n > 0) {
        int *p = malloc(n * sizeof(int));
        copyAndSort(a, n, p);  /* <조건> 참조 */
        for (count++, i = 1; i < n; i++)
            if (p[i-1] != p[i])
                count++;
        free(p);
    }
    return count;
}
void main( ) {
    int a[ ] = {7, 3, 3, 8, 2, 7, 3, 3, 5, 2};
    int b[ ] = {3, 8, 2, 5, 7, 3};
    int c[ ] = {2, ⓐ , 7, 3, 7, 5, 3, ⓑ , 3, 8};
 ㉠ printf("%d %d\n", compare(a, b, 6), uniques(a, 10));
 ㉡ printf("%d\n", compare(a, c, 10));
}
```

<조 건>

○ 함수 copyAndSort는 다음의 인터페이스와 기능을 제공한다.
- void copyAndSort(int s[ ], int n, int t[ ]): 배열 s (인덱스 0부터 n-1까지의 항목)에 저장된 n개의 정수 값들의 오름차순 정렬 결과를 배열 t(인덱스 0부터 n-1까지의 항목)에 저장한다. 함수 수행 과정에서 배열 s는 변경되지 않는다.

<작성 방법>

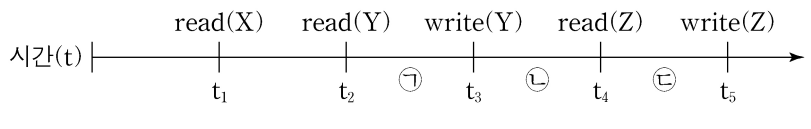
(1) 밑줄 친 ㉠에서 출력되는 2개의 값을 순서대로 쓸 것.
(2) 밑줄 친 ㉡에서 0이 출력되도록 밑줄 친 ⓐ, ⓑ에 들어갈 값을 각각 쓸 것.

14. (가)는 가상의 데이터베이스 관리 시스템 A에서 처리하는 트랜잭션이다. (나)는 트랜잭션 T1이 시간에 따라 수행되는 과정이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)

T1	T2	T3
read(X) read(Y) Y:=Y+X write(Y) read(Z) Z:=Z+3 write(Z)	ⓐ read(X) ⓑ read(Y) ⓒ read(Z)	ⓓ read(X) ⓔ read(Z) ⓕ read(Y)

(나)



<조 건>

○ 데이터베이스 관리 시스템 A는 동시성 제어를 하지 않는다.
○ read( ), write( ) 연산은 데이터베이스 연산이다.
○ ㉠은 t_2와 t_3 사이, ㉡은 t_3과 t_4 사이, ㉢은 t_4와 t_5 사이의 시간 구간이다.
○ 임의의 트랜잭션 Ta와 Tb에 대한 스케줄이 '직렬가능(serializable)'하다는 것은 두 트랜잭션의 동시 처리 결과가 다음 중 1가지와 일치한다는 것을 의미한다.
- Ta가 먼저 시작·종료된 후 Tb가 시작·종료될 경우의 결과
- Tb가 먼저 시작·종료된 후 Ta가 시작·종료될 경우의 결과

<작성 방법>

(1) T2가 T1과 동시 처리되면서 연산 ⓑ는 구간 ㉠에서, 연산 ⓒ는 구간 ㉢에서 수행될 때, T1과 T2에 대한 스케줄이 '직렬가능'한지 여부를 쓸 것.
(2) T2가 T1과 동시 처리되면서 연산 ⓑ는 구간 ㉡에서, 연산 ⓒ는 구간 ㉢에서 수행될 때, T1과 T2에 대한 스케줄이 '직렬가능'한지 여부를 쓸 것.
(3) T3이 T1과 동시 처리되면서 연산 ⓕ가 구간 ㉢에서 수행된다고 가정할 때, 연산 ⓓ와 ⓔ가 수행되는 구간에 따라 '직렬가능'한 T1과 T3에 대한 스케줄이 존재하는지 여부와 그 이유를 쓸 것.

<수고하셨습니다.>