2025학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

정보 · 컴퓨터

수험 번호 : ( )　　**성　명 : ( )**

제1차 시험	3교시 전공B	11문항 40점	시험 시간 90분

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

1. (가)는 전역 변수를 이용한 파이썬 프로그램이고, (나)는 (가) 프로그램의 출력 결과이다. (다)는 (나)와 동일한 출력 결과를 얻는 C 프로그램이다. <작성 방법>에 따라 쓰시오. [2점]

(가)

```
def calc(p):
    global a
    a = a + p
    b = p / 4
    print(a, b)
    return a * b

a = 10
b = 7.5
c = calc(a)
print(a, b, c)
```

(나)

```
20 2.5
20 7.5 50.0
```

(다)

```
#include <stdio.h>

int a;
float b;

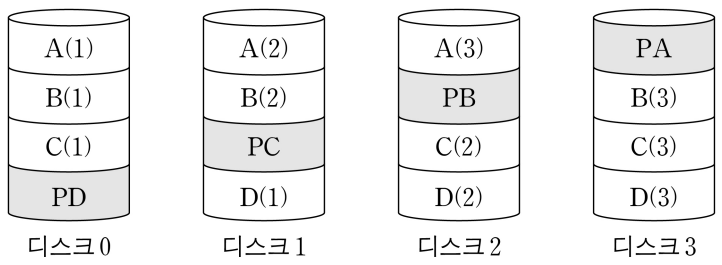
float calc(int p) {
    [ ㉠ ] ;
    a = a + p;
    b = (float)p / 4;
    printf("%d %3.1f\n", a, b);
    return a * b;
}
int main() {
    float c;
    a = 10;
    b = 7.5;
    c = calc(a);
    printf("%d %3.1f %4.1f\n", a, b, c);
    return 0;
}
```

<작성 방법>

○ (다) 프로그램의 출력 결과가 (나)와 동일하도록 빈칸 안의 ㉠에 들어갈 코드를 쓸 것.
○ (다)에서 ㉠이 없을 경우 출력되는 결과를 쓸 것.

2. (가)는 RAID 5 기술을 이용하여 4개의 디스크를 하나의 논리적 가상 디스크로 표현한 것이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [2점]

(가)



<조 건>

○ RAID 5는 패리티 블록들을 모든 디스크에 분산 저장한다.
○ (가)는 4개의 디스크들로 구성한 하나의 논리 가상 디스크를 나타내며, 각 디스크는 6비트 크기의 블록을 4개씩 저장하고 있다고 가정한다.
○ A(i), B(i), C(i), D(i)(i = 1, 2, 3)는 데이터 블록이고, PA, PB, PC, PD는 패리티 블록이다.
○ A(1), A(2), A(3)에 대한 패리티 블록 PA는 디스크 3에 저장하고, C(1), C(2), C(3)에 대한 패리티 블록 PC는 디스크 1에 저장한다.
○ 패리티 블록은 XOR 연산을 이용하여 생성된 짝수 패리티 비트들로 구성된다고 가정한다.

<작성 방법>

○ 데이터 블록 A(1), A(2), A(3)이 각각 101001, 100011, 001110일 때 패리티 블록 PA에 저장되는 값을 2진수로 쓸 것.
○ 디스크 2의 데이터 블록 C(2)에 결함이 발생하여 복구하였다. C(1), PC, C(3)의 값이 000001, 110001, 010111 일 때 복구된 데이터 블록 C(2)의 값을 2진수로 쓸 것.

3. 2022 개정 교육과정(교육부 고시 제2022-33호)에서는 융합 역량이 강조되면서 선택 과목에도 변화가 있었다. 다음은 정보과 교육과정의 변화를 비교하면서 정보 교사들이 나눈 대화이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]


A 교사

2022 개정 정보과 교육과정과 2015 개정 정보과 교육과정을 비교해서 보니 교과랑 과목을 구분하는 것이 어렵네요.


B 교사

교육과정 구성에 대한 것이니 바뀐 부분이 어디인지 등을 잘 알고 있어야 해요.


A 교사

제가 이해한 것을 말하겠습니다. 먼저, 중학교는 ㉠ 정보 교과 내에 정보 과목만 있어요. 그런데 고등학교는 교과랑 과목을 구분하는 것이 많이 복잡한 것 같아요.


B 교사

2022 개정 교육과정은 크게 ㉡ 공통 교육과정과 선택 중심 교육과정으로 구분되죠. 선택 중심 교육과정은 다시 일반 선택, 진로 선택, 융합 선택 과목으로 나뉘어 있어요.


A 교사

네. 맞습니다. ㉢ 고등학교는 2022 개정 교육과정에서 정보 교과가 만들어졌잖아요.


B 교사

네. 그렇죠. ㉣ 2015 개정 교육과정에서 고등학교 정보는 어느 교과에도 속하지 않았죠. ㉤ 2022 고등학교 선택 중심 교육과정에는 교과가 없지만, 5개의 선택 과목이 있죠.


C 교사

두 분 말씀 잘 들었어요. ⓐ 그런데 두 분 말씀 중에는 적절하지 않은 부분이 있어요.

<작성 방법>

○ C 교사가 ⓐ와 같이 말한 이유를 ㉠~㉤에서 2가지 찾아 쓰고, 올바른 내용을 각각 순서대로 서술할 것.

4. 김 교사는 고등학교 정보과학의 '알고리즘' 단원을 마무리하면서 실습 수업을 구상하고 있다. (가)는 '알고리즘' 단원 내용 요소의 일부이고, (나)는 평가 계획이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)

범주	내용 요소
지식 · 이해	• 탐색기반 알고리즘 • 관계기반 알고리즘 • 알고리즘 복잡도

(나)

수업 내용	알고리즘 설계 및 구현 능력을 기르는 문제 해결 프로그래밍 실습
학습 목표	문제 해결 상황에 적절한 알고리즘을 적용할 수 있다.
핵심 아이디어	문제를 효율적으로 해결하기 위해서는 적합한 알고리즘 설계 전략을 선택하는 것이 중요하다.

[관찰 평가 체크리스트]

구분	평가 항목	결과
1	문제를 분석하여 (㉠)(으)로 구조화했는가?	
2	(㉠)을/를 탐색하여 문제 해결 알고리즘을 설계했는가?	
3	(㉡)	
4	전체 문제와 부분 문제의 관계를 발견했는가?	
5	ⓐ 퀵 정렬에서 사용하고 있는 방법처럼, 크고 복잡한 문제를 부분 문제로 나누어 해결하고 그 결과를 이용하여 전체 문제를 해결하는 알고리즘을 설계하고 있는가?	
6	ⓑ 부분 문제가 중복으로 계산되지 않도록 부분 문제의 답을 저장하는 방식으로 알고리즘을 설계하고 있는가?	
7	설계한 알고리즘을 기존의 관계기반 알고리즘과 비교 · 분석할 수 있는가?	

<조 건>

○ [12정과03-04] 부분 문제를 해결한 결과를 이용하여 전체 문제를 해결하는 알고리즘을 설계한다.
○ [12정과03-05] 부분 문제가 중복으로 적용되지 않는 알고리즘을 설계하고 기존의 관계기반 알고리즘과 비교 · 분석한다.

<작성 방법>

○ ㉠에 들어갈 용어를 쓸 것.
○ ㉡에 들어갈 평가 항목을 서술할 것.
○ ⓐ, ⓑ에 대한 알고리즘 설계 기법을 [12정과03-04], [12정과03-05]의 성취기준 해설에 근거하여 순서대로 쓸 것.

5. (가)는 2022 개정 정보과 교육과정(교육부 고시 제2022-33호)에 따른 '알고리즘과 프로그래밍' 영역 중 중첩 제어 구조의 수업에 대해 교사들이 나눈 대화이고, (나)와 (다)는 평가 계획의 일부이다. (라)는 학생들이 제출한 답안이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)

A 교사 : 선생님, 저는 '중첩 제어 구조'에 대한 수업을 계획하면서, 교육과정에 제시된 '평가의 방향'을 고려하고 있어요.

B 교사 : 네, 평가는 학습 목표의 달성 정도를 학생 스스로 확인할 수 있도록 하는 게 중요하죠. 그래서 자신의 학습 수준을 파악하고 성찰할 수 있는 기회를 제공하기 위해, 학생들과 함께 (㉠)을/를 구성하는 과정을 교육과정의 '평가의 방향' 중 하나로 제시하고 있죠.

A 교사 : 네, 그러면 (㉠)을/를 학생들과 함께 만들어 적용해 보고, 그 결과를 바탕으로 학생들에게 피드백을 해 줘야겠어요.

… (중략) …

A 교사 : 선생님, (다)에 근거했을 때, ㉡<u>A 학생 답안은 2점, B 학생 답안은 1점이에요.</u>

B 교사 : B 학생은 오히려 자신이 올바른 답안을 작성했다고 생각할 것 같은데요. ㉢<u>B 학생에게 어떤 피드백</u>을 하실 건가요?

(나)

구분	내용
학습 목표	프로그램에 중첩 제어 구조를 적용할 수 있다.
평가 과제	파이썬의 중첩 제어 구조를 활용해 구구단을 2단에서 9단까지 출력하는 프로그램을 작성하시오.

(다)

점수	내용
3	중첩 제어 구조를 활용하여 2단에서 9단까지를 모두 출력한 경우
2	ⓐ
1	ⓑ
0	중첩 제어 구조를 활용하지 않았고, 2단에서 9단까지를 모두 출력하지 못한 경우

(라)

A학생 답안

```
for x in range(2, 9):
    for y in range(1, 9):
        print(x, '*', y, '=', x * y)
```

B학생 답안

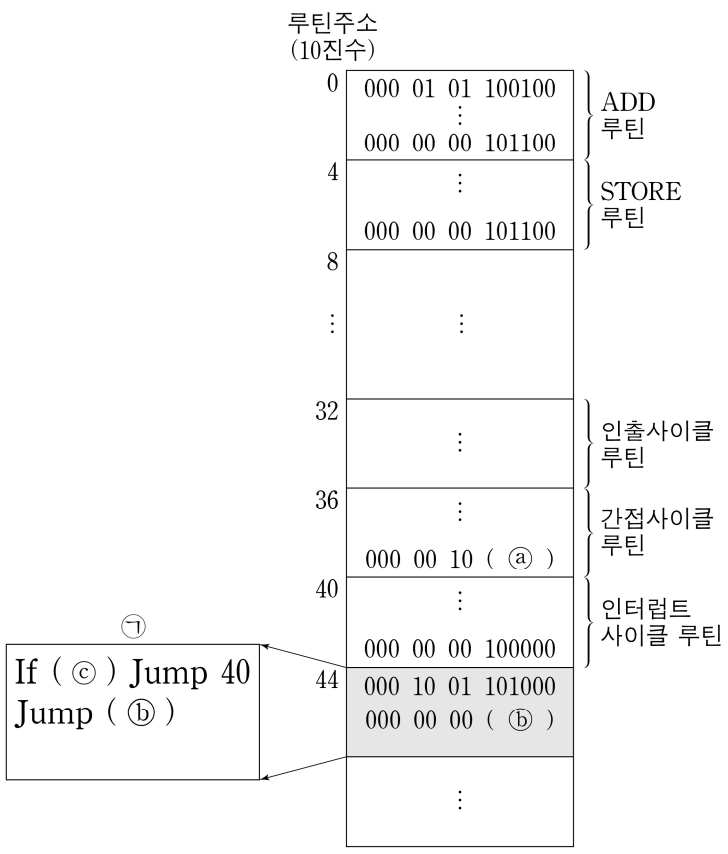
```
for x in range(1, 10):
    print(2, '*', x, '=', 2 * x)
for x in range(1, 10):
    print(3, '*', x, '=', 3 * x)
...
for x in range(1, 10):
    print(9, '*', x, '=', 9 * x)
```

<작성 방법>

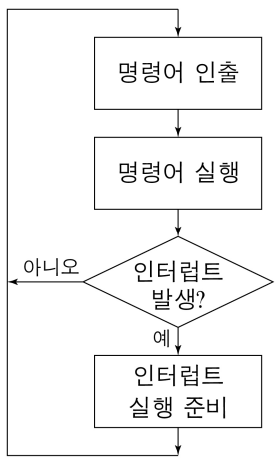
- (가)의 ㉠에 들어갈 용어를 정보 과목의 '평가의 방향'에 근거하여 쓸 것.
- (가)의 ㉡에 근거하여 (다)의 ⓐ와 ⓑ에 들어갈 내용을 순서대로 서술할 것.
- (가)의 대화와 (나), (라)를 고려하여 (가)의 피드백 ㉢을 서술할 것.

6. (가)는 가상 CPU 내에 있는 64워드(word) 크기의 제어 기억장치이다. (나)는 명령어 수행 단계에 대한 흐름도이고 (다)는 연산 코드에 대한 루틴 시작주소를 매핑(mapping)하는 방법이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

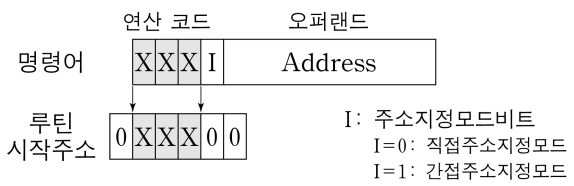
(가)



(나)



(다)



<조 건>

- 제어 기억장치 내에는 13비트의 가상 마이크로명령어들이 2진수로 저장되어 있다.
- 제어 기억장치 내의 각 루틴들은 최대 4개의 마이크로명령어들로 구성되고, 루틴 내 마이크로명령어들은 순차적으로 수행된다.
- (가)에서 제어 기억장치의 루틴주소는 10진수로 표기되어 있고, 마이크로명령어 중 하위 6비트는 루틴주소를 의미한다.
- ADD, STORE 루틴은 해당 명령어의 연산 코드를 처리하는 마이크로명령어들로 구성되어 있다.
- ADD, STORE 루틴의 마지막 워드에는 무조건 44번지로 분기하라는 마이크로명령어가 있다고 가정한다. 이는 다음에 수행할 마이크로명령어의 주소가 44번지임을 의미한다.
- ㉠은 44~45번지에 저장되어 있는 마이크로명령어들을 기호로 나타낸 것으로 가정한다. 조건 ⓒ가 만족될 때 40번지로 이동하고, 만족되지 않을 경우 ⓑ로 이동하는 것을 의미한다.
- 인터럽트사이클 루틴의 마지막 워드에는 무조건 32번지로 분기하라는 마이크로명령어가 있다고 가정한다.
- 간접사이클 루틴의 마지막 워드에는 호출했던 루틴으로 복귀하는 마이크로명령어가 있다고 가정한다.
- (다)의 연산 코드와 루틴 시작주소의 길이는 각각 3비트와 6비트이다.

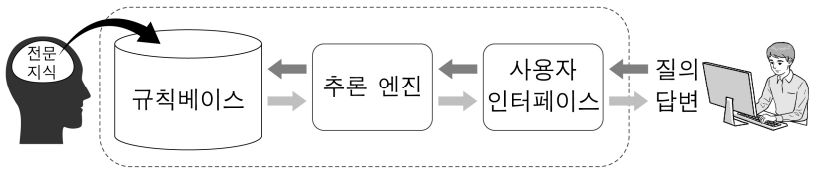
<작성 방법>

- ADD 루틴의 첫 번째 마이크로명령어에서 간접사이클 루틴 호출이 발생한 경우, 해당 루틴을 실행한 후 복귀해야 하는 주소 ⓐ를 10진수로 제시할 것.
- (나)를 참조하여 ㉠의 조건 ⓒ를 쓰고, 주소 ⓑ를 10진수로 쓸 것.
- (가)에서 STORE 루틴 시작주소는 4이다. (다)의 방법을 이용하여 STORE 연산 코드를 이진수로 쓸 것.

한국교육과정평가원

7. (가)는 대학교 SW동아리에서 개발한 규칙기반 시스템의 구성도이며, (나)는 (가)와 관련된 규칙들이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)



(나)

- 규칙 1: 주행 중인 차량 앞에 나타난 물체와의 거리가 50 m 이상이면, 브레이크를 작동시킨다.
- 규칙 2: 주행 중인 차량 앞에 나타난 물체와의 거리가 50 m 미만이면, 조향 핸들을 조작한다.
- 규칙 3: 주행 중인 차량의 차선이 1차선이면, 조향 핸들을 오른쪽으로 돌려 회피 주행을 한다.
- 규칙 4: 주행 중인 차량의 차선이 1차선이 아니면, 조향 핸들을 왼쪽으로 돌려 회피 주행을 한다.
- 규칙 5: 주행 중인 차량 앞에 나타난 물체가 동물 또는 사람이면, 물체의 움직임과 반대 방향으로 조향 핸들을 돌려 회피 주행을 한다.

<조 건>

○ 규칙베이스의 규칙(rule)들은 논리(logic)의 함축(implication)으로만 구성된다고 가정한다.

○ 논리의 함축이란 “p이면 q이다.”를 의미하며 “p→q”로 표시한다.

○ (가)의 추론(inference) 엔진에서는 명제 논리(propositional logic)에서 사용하는 긍정논법(modus ponens), 부정논법(modus tollens), 삼단논법(syllogism)만을 사용한다고 가정한다.

○ 규칙 A→B에 대한 명제 논리 기반 추론은 다음과 같다.
1) 입력 A에 대해 긍정논법을 통해 B를 출력한다.
2) 입력 Not B에 대해 부정논법을 통해 Not A를 출력한다.
3) 입력 B→C에 대해 삼단논법을 통해 A→C를 출력한다.

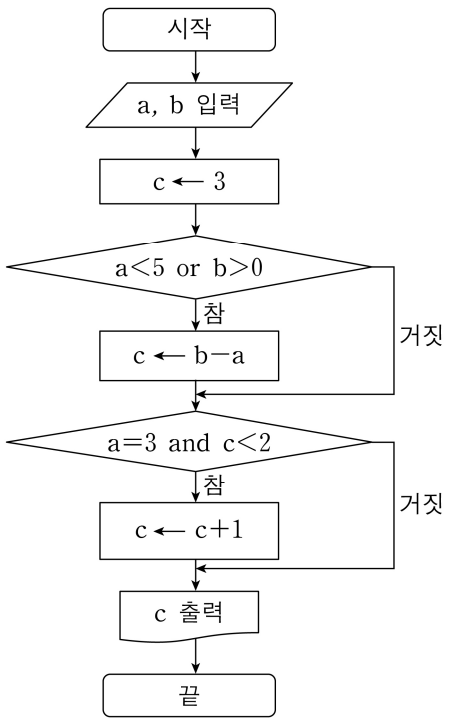
<작성 방법>

○ 규칙기반 시스템에 “조향 핸들을 조작하지 않는다.”를 입력할 때 적용되는 (나)의 규칙 번호와 추론 결과를 순서대로 제시할 것.

○ 규칙기반 시스템에 “물체의 움직임과 반대 방향으로 조향 핸들을 돌려 회피 주행을 한다면, 물체와 충돌하지 않고 회피 주행을 할 수 있다.”를 입력할 때 적용되는 (나)의 규칙 번호와 추론 결과를 순서대로 쓸 것.

8. (가)는 프로그램 검사를 위한 순서도이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)



<조 건>

○ 다음은 (가)를 검증하기 위한 테스트 케이스 표이다.

테스트 케이스	입력		결과
	a	b	c
1	3	㉠	−2
2	㉡	−1	3

○ 테스트 케이스 1은 문장 테스팅을 위한 테스트 데이터이고, 테스트 케이스 1, 2는 분기 테스팅을 위한 테스트 데이터이다.

○ 문장 테스팅은 모든 문장을 최소한 한 번은 검사할 수 있도록 테스트 케이스를 만들어 테스트하는 것이다.

○ 분기 테스팅은 각 분기점에서 참인 경우와 거짓인 경우를 모두 검사할 수 있도록 테스트 케이스를 만들어 테스트하는 것이다.

○ 조건 테스팅은 각 분기점에서 두 개 이상의 조건식이 존재할 때 각 조건식이 참인 경우와 거짓인 경우를 최소한 한 번은 검사할 수 있도록 테스트 케이스를 만들어 테스트하는 것이다. 여기서 조건식이란 하나의 관계 연산자를 사용하는 식이다.

<작성 방법>

○ 문장 테스팅을 위한 테스트 케이스 1의 ㉠에 해당하는 값을 쓸 것.

○ 테스트 케이스 1, 2를 적용하여 분기 테스팅을 만족할 수 있도록 테스트 케이스 2의 ㉡에 해당하는 조건을 쓸 것.

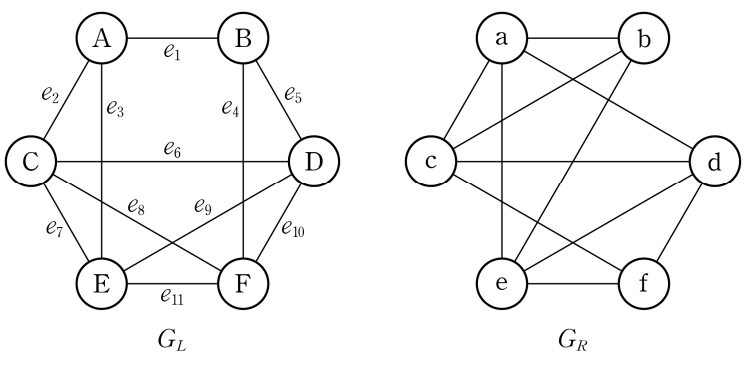
○ 테스트 케이스 1, 2를 적용하였을 경우, 조건 테스팅의 기준을 만족하지 않는다. 조건 테스팅 기준을 만족하기 위해서 추가로 필요한 테스트 데이터의 조건식을 쓰고, 그 조건식의 값을 ‘참 또는 거짓’ 중 무엇으로 테스트해야 할지 순서대로 제시할 것.

9. (가)는 깃대 연결 정보이고, (나)는 두 명의 학생이 (가)를 그래프로 표현한 결과이다. (다)는 (나)에 있는 두 그래프의 동형 여부를 분석한 것이고, (라)는 (가)에 대한 그래프의 평면 그래프 여부를 분석한 것이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [4점]

(가)

깃대 i	깃대 i와 연결할 깃대
1	2, 3, 6
2	1, 4, 5, 6
3	1, 4, 5
4	2, 3, 5, 6
5	2, 3, 4, 6
6	1, 2, 4, 5

(나)



(다)

○ 두 그래프 G_L과 G_R은 동형이 아니다. 왜냐하면 G_L은 차수 3인 두 정점 A와 B가 하나의 간선으로 연결되나, G_R은 차수 3인 두 정점 [㉠]와 [㉡]가 하나의 간선으로 연결되지 않아 [동형조건2]를 만족하는 함수 f가 존재하지 않기 때문이다.

(라)

○ $K_{3,3}$을 부분 그래프로 가진 그래프는 평면 그래프가 아님이 알려져 있다. (가)를 올바르게 표현한 그래프는 G_L인데, G_L에서 간선 [㉢]와/과 [㉣]을/를 제거하면 $K_{3,3}$이 됨을 확인할 수 있다. 즉, G_L은 $K_{3,3}$을 부분 그래프로 가지므로 평면 그래프가 아니다.

<조 건>

○ 두 그래프 G_L과 G_R의 정점은 깃대를, 간선은 두 깃대의 연결을 나타낸다. 단, 각 정점이 어느 깃대를 나타내는지는 숨겨진 상태이다.

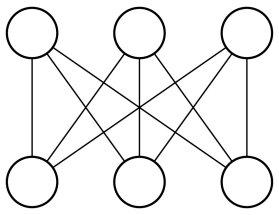
○ 그래프 G_1의 정점에서 그래프 G_2의 정점으로의 함수 f가 다음을 모두 만족할 때, G_1과 G_2는 동형(isomorphic)이라고 한다.

[동형조건1] 함수 f는 일대일 대응이다.

[동형조건2] 정점 v와 w가 G_1에서 인접하면 정점 $f(v)$와 $f(w)$가 G_2에서 인접하며 그 역도 성립한다.

○ 평면(planar) 그래프란 어떤 간선도 서로 겹치지 않게 평면에 그릴 수 있는 그래프이다.

○ $K_{3,3}$은 완전 이분 그래프로 다음과 같이 표현된다.



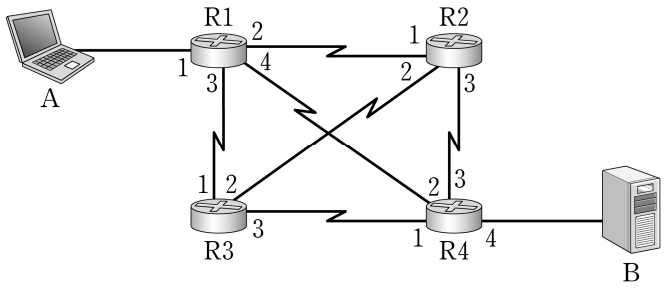
<작성 방법>

○ (다)의 빈칸 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 두 정점을 쓸 것.

○ (라)의 빈칸 안의 ㉢과 ㉣에 해당하는 두 간선을 쓸 것.

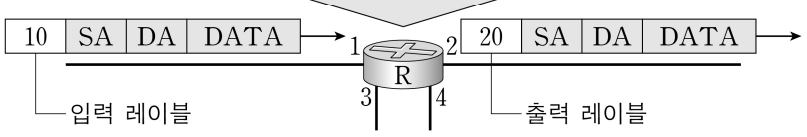
10. (가)는 호스트 A에서 B까지 연결된 네트워크 구성도와 라우터에서 수행하는 포워딩 결정(forwarding decision)의 예이고, (나)는 포워딩 테이블이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

(가)



포워딩 테이블

입력		출력	
Port	Label	Port	Label
1	10	2	20



SA : Source IP Address
DA : Destination IP Address
10, 20 : Label

(나)

Router R1

입력		출력	
Port	Label	Port	Label
1	10	4	40
4	40	1	10

Router R2

입력		출력	
Port	Label	Port	Label
1	30	2	20
2	10	3	10

Router R3

입력		출력	
Port	Label	Port	Label
1	10	3	20
2	20	1	30

Router R4

입력		출력	
Port	Label	Port	Label
2	ⓐ	4	30
4	30	2	40

<조 건>

- R1, R2, R3, R4는 라우터이고, 각 라우터 인터페이스에 있는 1, 2, 3, 4는 라우터의 포트(port) 번호이다.
- 가상 회선 방식에서 전달되는 패킷은 송수신 측의 주소뿐만 아니라 패킷이 지나가는 가상 경로를 정의하는 레이블(label)을 포함한다고 가정한다.
- 라우터에서 포워딩 결정은 포트와 레이블 값에 의해 결정된다. (가)는 10번 레이블을 가지고 1번 포트로 들어오는 패킷이 라우터의 포워딩 테이블에 따라 20번 레이블로 변경되어 2번 포트로 전달되는 과정이다.
- (나)는 각 가상회선 연결이 완료된 후 생성된 테이블의 일부이다.
- 전파 지연시간은 다음과 같이 구한다.

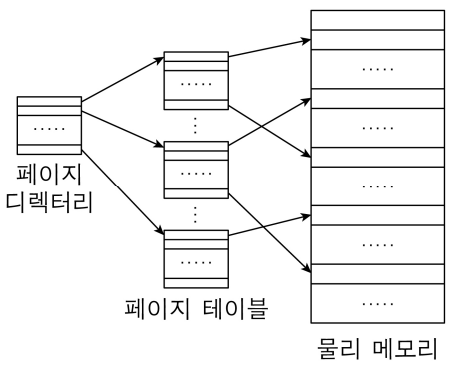
  전파 지연시간 = 링크 거리/전파 속도

- 각 라우터 간의 링크 거리는 1,000km이며, 전파 속도는 $2\times10^8 m/\sec$이다.

<작성 방법>

- A에서 B로 가상회선 연결이 완료되었을 때, (나)의 ⓐ에 들어갈 레이블 값을 쓸 것.
- A에서 B까지 전송되는 패킷이 지나가는 라우터를 순서대로 쓸 것.
- A에서 B까지 전체 전파 지연시간을 ms(millisecond) 단위로 쓸 것. (단, 호스트와 라우터 사이의 전파 지연시간은 무시한다.)

11. 다음은 2-레벨 페이지 테이블의 구조를 나타낸다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



<조 건>

- 가상 운영체제의 주소체계는 32비트이고, 페이지의 크기는 4 KB이다.
- 순수 페이징 기법의 페이지 테이블은 프로세스의 크기와 상관없이 최대 크기로 가정한다.
- 2-레벨 페이지 테이블을 구성하는 페이지 디렉터리와 페이지 테이블은 물리 메모리에 적재되어 있다.
- 페이지 테이블의 각 항목은 4바이트이다.
- 물리 메모리는 페이지와 같은 크기의 블록으로 나누어지고, 각 블록을 프레임이라 부른다.
- 물리 메모리에 적재된 프로세스 A의 크기는 600 MB이고, 프로세스 B의 크기는 30 MB이다.

<작성 방법>

- 계층적 페이징을 사용하지 않는 순수 페이징 기법으로 구성할 경우 프로세스 A에 필요한 페이지 테이블의 크기를 쓸 것.
- 2-레벨 페이지 테이블로 구성할 경우 한 개의 프레임에 있는 데이터를 가져오기 위해 필요한 물리 메모리 액세스의 횟수를 쓸 것.
- 2-레벨 페이지 테이블로 구성할 경우 프로세스 A와 B에 필요한 페이지 테이블의 개수를 순서대로 쓸 것.

<수고하셨습니다.>