2016학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

정보 · 컴퓨터

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	3교시 전공B	8문항 40점	시험 시간 90분

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

1. (가)는 교사 A가 중학교 정보 과목 수업을 위해 작성한 <단원 지도 계획>과 <평가 문항>이다. (나)의 <학생 답안>에 있는 스크래치 프로그램을 실행하였더니, 원하는 결괏값이 출력되지 않았다. <학생 답안>의 순서도에서 논리적 오류 2개를 찾아 쓰시오. 그리고 각각의 오류를 수정하기 위해 교사가 제시해야 할 피드백을 기술하시오. [4점]

(가)

<단원 지도 계획>

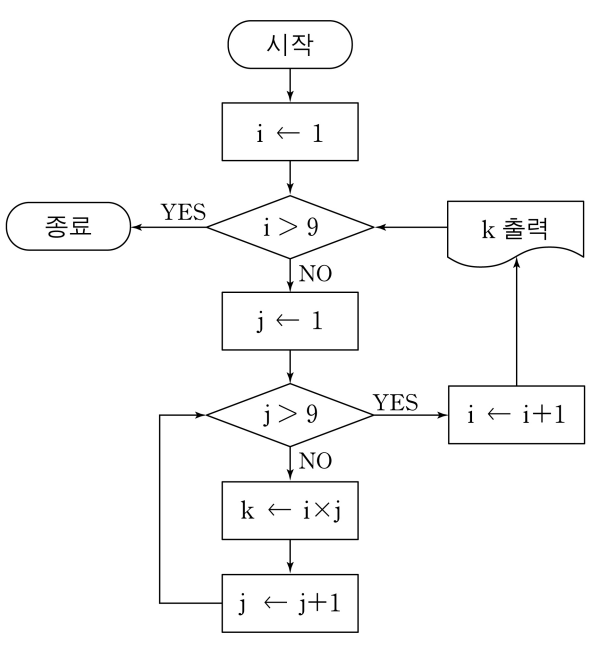
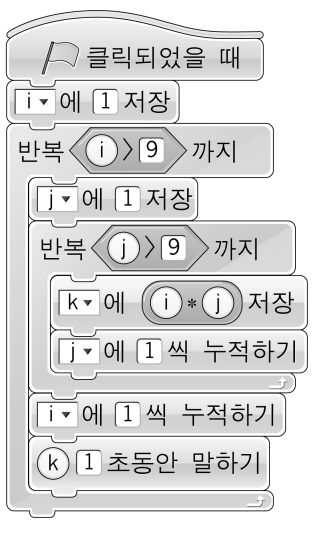
차시	학습 주제	학습 목표	교수·학습 방법
1	프로그래밍 언어의 이해	프로그래밍의 개념을 이해할 수 있다.	강의법
2	변수의 활용	변수를 활용한 프로그램을 개발할 수 있다.	시범 · 실습법
3	자료의 입력과 출력	입력과 출력을 활용한 프로그램을 개발할 수 있다.	시범 · 실습법
4	제어문의 활용	제어문을 활용한 프로그램을 개발할 수 있다.	시범 · 실습법

<평가 문항>

구구단 2단부터 9단까지의 결괏값을 순차적으로 모두 출력하는 프로그램의 순서도를 작성하고, 스크래치 언어로 구현하시오.
(예를 들어, 2단의 결괏값은 2, 4, 6, …, 18이다.)

(나)

<학생 답안>

순서도	스크래치 프로그램
	

2. ○○대학의 수강 관리를 위한 데이터베이스 스키마를 설계하고자 한다. <문제 진술서>를 만족하는 개체-관계(entity-relationship) 다이어그램을 설계할 때, <관계 차수>의 ㉠~㉣에 해당하는 개체와 개체 간의 관계 차수(cardinality ratio of relationship)를 순서대로 쓰시오. (단, 관계 차수는 1 : 1, 1 : N, N : 1, N : M으로 표현한다.)

[4점]

<문제 진술서>

- ○ 대학에는 여러 개의 학과가 있다.
- ○ 한 학과에는 여러 명의 교수가 있고, 한 교수는 한 학과에 소속된다.
- ○ 한 학과에는 여러 학생들이 있으며, 한 학생은 한 학과에 소속된다.
- ○ 한 학과에는 여러 개의 교과목이 있으며, 한 교과목은 한 학과에 의해 운영된다.
- ○ 한 교과목은 매년 개설할 수 있으며, 여러 강좌로 개설될 수 있고, 한 강좌는 한 교과목으로만 개설된다.
- ○ 한 강좌는 한 교수에 의해 진행되며, 한 교수는 한 학기에 하나 이상의 강좌를 강의할 수 있다.
- ○ 학생들은 한 학기에 여러 강좌를 수강 신청할 수 있고, 한 강좌는 여러 학생이 수강할 수 있다.

<관계 차수>

개체 – 개체 간의 관계	관계 차수
교수 - 강좌 간의 관계	㉠
교과목 - 강좌 간의 관계	㉡
교과목 - 학과 간의 관계	㉢
학생 - 강좌 간의 관계	㉣

3. (가)는 <문법 G1>의 생성 규칙을 이용하여 문자열을 생성하는 예를 보여준다. (가)의 <생성 예>와 같은 방법으로 (나)의 <문법 G2>를 적용하여 <지시 문자열>을 생성할 경우 사용되는 생성 규칙의 번호를 순서대로 쓰시오. [4점]

(가)

<문법 G1>

G1 : ({E,T}, { '+', '−', '(', ')', '1', '2', '3', '4'}, P1, E)

/* 문법은 (비단말 기호 집합, 단말 기호 집합, 생성 규칙 집합, 시작 기호)로 구성된다. */

P1 :

E → E + T	(1)
E → E − T	(2)
E → T	(3)
T → (E)	(4)
T → 1 | 2 | 3 | 4	(5)

<생성 예>

○ 단말 기호로 구성된 문자열 1 + 2 − 3의 생성 과정 :

$$E \overset{(2)}{\Rightarrow} E-T \overset{(1)}{\Rightarrow} E+T-T \overset{(3)}{\Rightarrow} T+T-T \overset{(5)}{\Rightarrow} 1+T-T \overset{(5)}{\Rightarrow} 1+2-T \overset{(5)}{\Rightarrow} 1+2-3$$

/* '⇒'는 생성 규칙을 적용하여 유도함을 의미한다.
'⇒' 위의 숫자는 적용된 생성 규칙의 번호이다.
생성 규칙을 적용할 비단말 기호가 여러 개 있을 경우 가장 왼쪽의 비단말 기호부터 적용한다. */

○ 적용한 생성 규칙의 번호 : 2 1 3 5 5 5

(나)

<문법 G2>

G2 : ({E, T, F}, {'+', '*', '(', ')', '1', '2', '3', '4'}, P2, E)

P2 :

E → + E T	(1)
E → T	(2)
T → * T F	(3)
T → F	(4)
F → (E)	(5)
F → 1 | 2 | 3 | 4	(6)

<지시 문자열>

* 2 (+ 3 4)

한국교육과정평가원

4. <조건>의 프로세스와 자원 현황을 대상으로 '은행원 알고리즘'을 적용하고자 한다. <작성 방법>에 따라 기술하시오. [4점]

<조 건>

○ 프로세스 P_0, P_1, P_2, P_3, P_4에 대한 자원 A, B, C의 현재 할당량과 수행에 필요한 최대 요구량은 다음과 같다.

	현재 할당량 (Allocation)			최대 요구량 (Max)			추가 요구량 (Need)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P_0	0	1	1	1	2	2			
P_1	1	0	1	1	0	3			
P_2	0	2	0	1	5	0			
P_3	0	1	0	2	1	1			
P_4	0	1	0	1	6	0			

○ '은행원 알고리즘'을 채택한 시스템은 교착상태를 회피하기 위해, 새로운 자원 요청에 대하여 시스템이 안전상태를 유지할 수 있는 경우에만 자원을 할당한다.

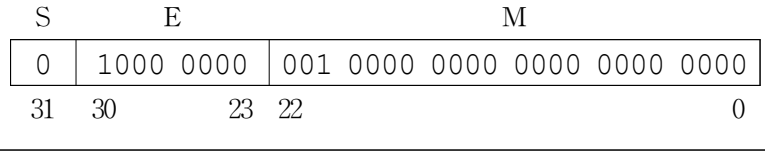
<작성 방법>

(1) <조건>의 표와 같은 상황에서 각 프로세스가 수행을 완료하기 위해 필요한 각 자원의 추가 요구량을 쓴다.

(2) 자원 (A, B, C)의 잔여량(Available)이 (1, 1, 1)일 때 안전상태인지의 여부를 쓴다. 안전상태라면 모든 작업이 완료될 수 있는 안전순서를 쓴다. 그렇지 않다면 상태가 불안전한 이유를 쓴다.

5. (가)는 어떤 부동소수점 수(floating-point number)를 (나)에 따라 표현한 것이다. <작성 방법>에 따라 기술하시오. [4점]

(가)



(나)

○ 부동소수점 수의 표현은 IEEE 754 표준의 32비트 단일 정밀도(single precision) 형식을 따른다.

- M은 가수(mantissa) 필드로 0번째 비트에서 22번째 비트까지 표현되며, 정규화된 이진수의 가장 앞쪽 1비트는 표현하지 않는다. 예를 들어, 이진수 1.00101에서 가수 필드는 00101에 해당한다.
- E는 지수(exponent) 필드로 23번째 비트에서 30번째 비트까지 표현되며 바이어스(bias)는 127이다.
- S는 부호(sign) 필드로 31번째 비트에 표현된다.
- 부동소수점으로 표현된 수의 값은 $(-1)^S \times 2^{(E-127)} \times (1.M)$이다. (단, 0, ±∞, NaN(Not a Number), 비정규화된(denormalized) 수는 예외로 한다.)

<작성 방법>

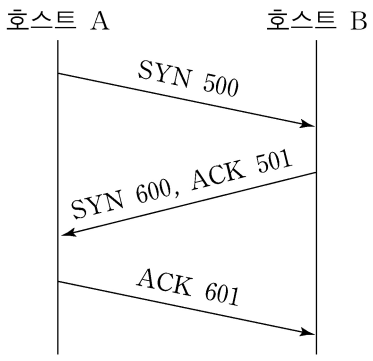
(1) (가)에 표현된 부동소수점 수에 −1을 곱한 값을 (나)에 따라 부동소수점 수로 표현한다.

(2) (가)에 표현된 부동소수점 수에 2를 곱한 값을 (나)에 따라 부동소수점 수로 표현한다.

(3) (나)의 부동소수점 표현 방식에서 지수 필드의 길이가 줄어들고, 줄어든 만큼 가수 필드의 길이가 늘어난다면 얻을 수 있는 장점을 1가지 기술한다.

6. (가)는 TCP(Transmission Control Protocol)에서 연결을 설정할 때 주고받는 세그먼트(segment)를 도식화하여 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 기술하시오. [5점]

(가)



○ SYN 다음에 나오는 숫자는 SYN 세그먼트 전송 시 TCP 헤더에 있는 순서 번호(sequence number)를 나타낸다. 즉, SYN 100은 SYN 세그먼트 전송 시 해당 TCP 헤더의 순서 번호가 100임을 의미한다.
○ ACK 다음에 나오는 숫자는 ACK 세그먼트 전송 시 TCP 헤더에 있는 응답 번호(acknowledgement number)를 나타낸다. 즉, ACK 101은 ACK 세그먼트 전송 시 해당 TCP 헤더의 응답 번호가 101임을 의미한다.
○ ACK 세그먼트는 순서 번호를 소모하지 않는다.

<조 건>

○ 순서 번호와 응답 번호 이외에는 세그먼트 전송에 영향을 미치지 않는다.
○ 데이터는 여러 세그먼트로 나누어지지 않고 하나의 데이터 세그먼트로 전송된다.

<작성 방법>

(1) (가)와 같이 TCP 연결을 설정한 직후 호스트(host) A가 호스트 B로 10바이트의 데이터를 전송할 때, 해당 데이터 세그먼트의 TCP 헤더에 있는 순서 번호를 쓴다. 그리고 이 데이터 세그먼트를 수신한 호스트 B가 호스트 A에게 ACK 세그먼트를 전송할 때, ACK 세그먼트의 TCP 헤더에 있는 응답 번호를 쓴다.
(2) 만약 (1)에서 데이터 세그먼트가 전송 도중에 손실되었다면, 호스트 A에서 어떤 동작이 수행되는지를 기술한다.
(3) TCP에서 ACK 세그먼트 이외에 연결 해제를 위해 사용되는 대표적인 세그먼트가 무엇인지를 쓴다.

7. 다음은 배열 A에 원소 t를 삽입하는 알고리즘이다. <조건>에 따라 insert(A, n, 12)를 호출한 경우, 출력되는 배열 A의 내용을 <작성 방법>에 따라 쓰시오. [5점]

<알고리즘>

```
/* A: 배열, A[i]: 배열 A에서 i번째 원소
   n: 배열의 원소 수
   t: 삽입하려는 값 */
insert(A, n, t) {
  if(n = 0) { /* 빈 배열인 경우 */
    A[1] ← t;
    n ← 1;
  } else {    /* 빈 배열이 아닌 경우 */
    n ← n + 1; /* 배열의 원소 수 증가함 */
    A[n] ← t; /* 삽입 내용을 배열의 마지막에 저장함 */

    /* 배열의 원소 순서를 조정함 */
    c ← n;
    p ← c / 2;
    while (p > 0) {
      if (t > A[p]) while문을 벗어남;
      else {
        A[c] ← A[p];
        c ← p;
        p ← c / 2;
      } /* end if */
    ㉠ print A; /* 배열 A의 내용을 출력 */
    }  /* end while */
    A[c] ← t;
  ㉡ print A; /* 배열 A의 내용을 출력 */
  } /* end if */
```

<조 건>

○ 호출 직전의 n과 배열 A의 상태는 다음과 같다.

원소수	배열 A								
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	2	18	9	87	26	51	72	91	

○ 연산자 '/'는 나누기 연산자로, a/b는 a를 b로 나눈 값의 소숫점 아래 부분은 버린 정수 값이다.

<작성 방법>

(1) 밑줄 친 ㉠을 첫 번째 실행했을 때 출력되는 배열 A의 내용을 순서대로 쓴다.
(2) 밑줄 친 ㉡을 실행했을 때 출력되는 배열 A의 내용을 순서대로 쓴다.

한국교육과정평가원

8. (가)는 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 정보 과목 교육과정의 일부이고, (나)는 (가)를 근거로 작성된 중학교 정보 과목 수업을 위한 <교수·학습 지도안>이다. <작성 방법>에 따라 (나)의 '전개' 단계의 ㉠에 해당하는 '학습 진행 과정'과 ㉡에 해당하는 '교수·학습 활동'을 설계하여 제시하고, 그 타당성을 논술하시오. [10점]

(가)

3. 목표

정보는 정보 과학 기술의 기본 개념과 원리를 이해하고, 실생활의 다양한 문제를 계산적 사고(computational thinking)로 관찰하고 해결하는 능력과 정보윤리적 소양을 기르는 데 중점을 둔다.

가. 정보 과학 기술의 기본 개념과 원리를 습득하고, 계산적 사고력을 익혀 창의적이고 효율적인 문제해결 능력을 갖춘다.

… (중략) …

5. 교수·학습 방법

… (중략) …

(라) 문제해결 방법과 절차: 문제해결을 위한 다양한 방법과 해결 과정을 이해하고 프로그램을 이용하여 문제를 해결하는 방법을 지도한다. 프로그래밍 지도 시에는 문제해결 절차에 초점을 두어야 하며 특정한 프로그래밍 언어의 습득에 치중되지 않도록 한다.

… (중략) …

6. 평가

… (중략) …

(3) 문제해결 방법의 경우 특정 프로그래밍 언어의 사용법을 평가하는 것을 지양하고, 의사코드나 자연어 등을 이용해 학생들이 문제해결에 어떻게 접근하는지 평가한다. 또한 주어진 문제를 이용해 가장 효율적인 알고리즘을 찾아 해결하는가를 평가한다.

… (하략) …

(나)

<교수·학습 지도안>

학습목표	실생활 문제를 프로그래밍 활동을 통해 해결할 수 있다.

단계	학습 진행 과정	교수·학습 활동
도입	동기 유발	• 실생활 문제를 제시한다.
	학습 목표 제시	• 학습 목표를 제시한다.
전개	㉠	㉡
정리	평가 및 정리	• 학생이 개발한 프로그램을 발표하여 상호 평가하도록 한다.
	차시 예고	• 반복문 학습을 예고한다.

<작성 방법>

○ 서론, 본론, 결론의 형식을 갖추어 작성할 것.
○ 본론은 다음의 내용과 이에 대한 타당한 근거를 포함하여 작성할 것.
  • (가)에 제시된 '3. 목표'를 달성할 수 있는 ㉠의 '학습 진행 과정'
  • ㉠의 '학습 진행 과정'에 따른 ㉡의 '교수·학습 활동'

<수고하셨습니다.>