



- ② umount : 저장장치의 파일시스템을 디렉터리 트리에 연결한다.
- ③ ln : 파일을 복사한다.
- ④ pwd : 사용자의 비밀번호를 설정하거나 변경한다.
- ⑤ more : 파일에 대한 추가 속성 정보를 출력한다.

정답 체크 :

(1) grep : 파일에서 텍스트 검색 기능을 가진 명령어이다.

오답 체크 :

- (2) umount : 해당 설명은 mount이고, umount는 연결을 해제하는 것이다.
- (3) ln : 해당 설명은 cp이고, ln은 기존 파일에 대한 하드 링크나 심볼릭 링크를 생성하기 위해 사용된다.
- (4) pwd : 해당 설명은 passwd이고, pwd는 현재 작업 중인 디렉터리의 이름을 출력한다.
- (5) more : 해당 설명은 lsattr, more는 텍스트 파일의 내용을 한 번에 한 화면씩 보여주기 위한 명령어이다.

4. 컴퓨터 네트워크에서 게이트웨이(gateway)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 디지털 신호와 아날로그 신호 사이의 변환을 담당하는 장치이다.
- ② 디지털 신호를 멀리 전송할 수 있도록 신호를 증폭하는 역할을 한다.
- ③ 둘 이상의 LAN을 연결하여 하나의 네트워크로 연결해주는 장치이며, 데이터링크 계층에서만 동작한다.
- ④ 서로 다른 통신 프로토콜을 사용하는 네트워크 사이를 연결하여 데이터를 교환할 수 있도록 하는 역할을 한다.
- ⑤ 사람이 읽기 쉬운 도메인 이름을 IP 주소로 변환하는 역할을 한다.

정답 체크 :

(4) Gateway는 내부 네트워크(동일 프로토콜 사용)에서 외부 네트워크(이종 프로토콜 사용)로 나가는 통로 역할을 한다.

오답 체크 :

- (1) Modem에 대한 설명이다.
- (2) Repeater에 대한 설명이다.
- (3) Bridge에 대한 설명이다.
- (5) DNS에 대한 설명이다.

5. 이진트리를 전위순회(preorder)와 중위순회(inorder)로 방문한 결과가 다음과 같다. 이 이진트리를 후위순회(postorder)로 방문한 결과는 무엇인가?

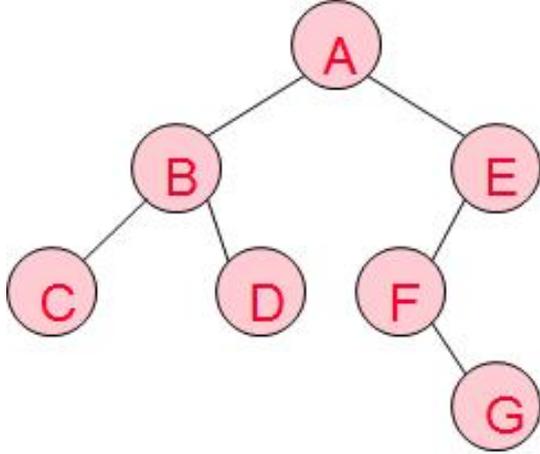
전위순회 = [ABCDEFGH]  
중위순회 = [CBDAFHGE]

- ① [GFEDCBA]
- ② [FEGDCBA]
- ③ [CBDGFEA]
- ④ [CDBGFEA]

⑤ [CDBFGEA]

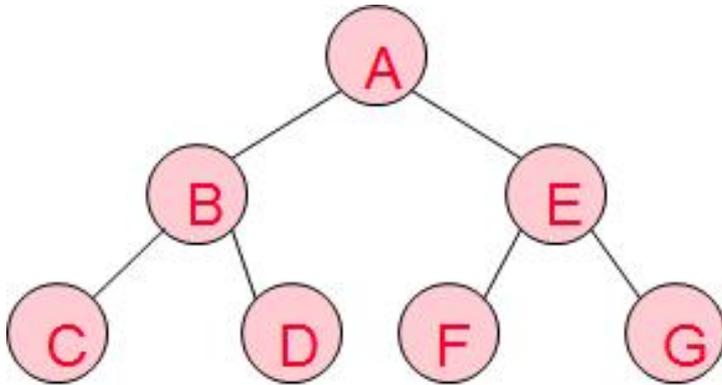
정답 체크 :

(4) 주어진 조건으로 트리를 그리면 다음과 같다.



오답 체크 :

(5) 아래의 그림으로 트리를 구성하면 전위순회 조건과 후위순회 조건은 만족하지만, 중위순회 조건은 만족하지 않는다.



6. 다음 중 CSS(Cascading Style Sheets)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① HTML 문서의 내용을 웹 브라우저에 어떻게 표현할 것인가를 기술하는 역할을 한다.
- ② 웹페이지의 동작을 정의하는 스크립트 프로그래밍 언어이다.
- ③ CSS 스타일은 반드시 HTML 문서 내에 정의해야 한다.
- ④ CSS의 주석은 ‘!--’와 ‘--’ 사이에 작성한다.
- ⑤ 의사 클래스(pseudo-class) : focus는 사용자가 특정 요소 위로 마우스 포인터를 옮겨놓으면 적용된다.

정답 체크 :

(1) 마크업 언어가 실제 표시되는 방법을 기술하는 언어로, HTML과 XHTML에 주로 쓰이며, XML에서도 사용할 수 있다. 마크업 언어가 웹사이트의 몸체를 담당한다면 CSS는 옷과 액세서리 같은 꾸미는 역할을 담당한다고 할 수 있다. 즉, HTML 구조는 그대로 두고 CSS 파일만 변경해도 전혀 다른 웹사이트처럼 꾸밀 수 있다.

오답 체크 :

- (2) 해당 설명은 자바스크립트에 대한 설명이다. HTML은 웹 페이지의 콘텐츠를 정의하고, CSS는 웹 페이지의 스타일을 지정한다. 마지막으로 자바스크립트는 웹 페이지의 동작을 지정한다.
- (3) 하나의 규칙으로 여러 HTML 요소와 HTML 문서를 제어할 수 있기 때문에 대부분의 경우 외부 CSS 파일(HTML 문서 밖)에 규칙을 정의하는 것을 선호한다.
- (4) 해당 주석은 HTML에서 사용하고, CSS 주석은 C언어와 마찬가지로 /\*로 시작하여 \*/로 끝난다.
- (5) 해당 설명은 hover를 나타내고, focus는 요소에 초점이 맞춰질 때(입력할 준비가 될 때 커서가 깜빡거리는 것)를 의미한다.

7. 다음 C++ 프로그램의 실행결과로 옳은 것은?

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int x;
    for (x = 1; x <= 7; x++) {
        if (x == 5)
            continue;
        else if (x == 6)
            break;
        cout << x;
    }
    return 0;
}
```

- ① 123
- ② 1234
- ③ 12345
- ④ 12346
- ⑤ 12347

정답 체크 :

(2)

if (x == 5) continue; // x가 5일 때, 아래 구문을 수행하지 않고 다시 for 문으로 이동한다.  
if (x == 6) break; // x가 6일 때, for 문을 끝낸다.  
cout << x; // c언어의 printf와 같은 역할을 수행한다. 위의 조건에 의해 1234만을 출력한다. (

<<은 C++에서 출력에 사용하기 위해 연산자 오버로딩(operator overloading)을 한 것이다.>>

8. 다음의 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 지도 학습(supervised learning)은 입력과 출력 사이의 매핑을 학습하는 것이며, 입력과 출력 쌍이 데이터로 주어지는 경우에 적용한다.
- ② 지도 학습 종류에는 예측변수의 특성을 사용해 목표 수치를 예측하는 회귀(regression) 기법도 있다.
- ③ 강화 학습(reinforcement learning)은 주어진 입력에 대한 일련의 행동 결과에 대해 보상(reward)이 주어지게 되며, 시스템은 이러한 보상을 이용해 학습을 행한다.
- ④ 비지도 학습(unsupervised learning)은 입력만 있고 출력은 없는 경우에 적용하며, 입력 사이의 규칙성 등을 찾아내는 게 목표이다.
- ⑤ 어떤 종류의 값을 군집(clustering)하고 이를 분류(classification)하는 기법은 비지도 학습의 한 종류이다.

정답 체크 :

(5) 군집은 비지도 학습이지만, 분류는 지도 학습이다. 여기서 군집화란 주어진 데이터들의 특성을 고려해 데이터 집단(클러스터)을 정의하고 데이터 집단의 대표할 수 있는 대표점을 찾는 것으로 데이터 마이닝의 한 방법이다. 예를 들면, 자율주행차가 주행 도로의 색을 군집화하여 인식하는 것을 들 수 있다. 분류란 지도 학습 중에 예측하는 결과값이 이산값이면 분류 문제에 해당한다. 예를 들어, 현재 주민등록증 이미지 상에 보이는 글자는 1인가 2인가? 등이다.

오답 체크 :

- (1) 지도 학습 : 훈련 데이터(Training Data)로부터 하나의 함수를 유추해내기 위한 기계 학습(Machine Learning)의 한 방법이다. 훈련 데이터는 일반적으로 입력 객체에 대한 속성을 벡터 형태로 포함하고 있으며 각각의 벡터에 대해 원하는 결과가 무엇인지 표시되어 있다.
- (2) 회귀 기법 : 지도 학습 중 예측하는 결과값이 연속값이면 회귀 문제에 해당한다. 예를 들어, 3개월 뒤에 금값은 얼마가 될 것인가? 등이다.
- (3) 강화 학습 : 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 현재의 상태를 인식하여, 선택 가능한 행동들 중 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하는 방법이다. 강화 학습은 또한 입출력 쌍으로 이루어진 훈련 집합이 제시되지 않으며, 잘못된 행동에 대해서도 명시적으로 정정이 일어나지 않는다는 점에서 일반적인 지도 학습과 다르다.
- (4) 비지도 학습 : 자율 학습은 기계 학습의 일종으로, 데이터가 어떻게 구성되었는지를 알아내는 문제의 범주에 속한다. 이 방법은 지도 학습(Supervised Learning) 혹은 강화 학습(Reinforcement Learning)과는 달리 입력값에 대한 목표치가 주어지지 않는다.

9. 다음 중 RAID의 레벨에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 레이드 레벨 0은 동일하게 미러링된 디스크 세트로 구성된다.
- ② 레이드 레벨 1은 데이터를 2개 이상의 디스크에 블록 단위로 스트라이핑하여 저장하며, 다른 레이드 레벨에 비해 오류에 취약하다.
- ③ 레이드 레벨 3은 데이터를 다수의 디스크에 스트라이핑하여 저장하며, 하나의 드라이브에 패리티를 저장한다.
- ④ 레이드 레벨 5는 데이터와 패리티를 비트단위로 다수의 디스크에 스트라이핑하여 저장한다.
- ⑤ 레이드 레벨 6은 데이터를 2개 이상의 디스크에 블록 단위로 스트라이핑하여 저장하며, 패리티는

포함하지 않는다.

정답 체크 :

(3) 레이드 레벨 3 : 레이드 레벨 2의 추가 볼륨 단점을 조금 더 개선하여, 오직 1개의 볼륨만으로 패리티 정보를 저장할 수 있어 볼륨의 추가 비용이 적게 든다.

오답 체크 :

(1) 레이드 레벨 0 : 해당 설명은 레이드 레벨 1이고, 레이드 레벨 0은 데이터를 2개 이상의 디스크에 블록 단위로 스트라이핑하여 저장하며, 다른 레이드 레벨에 비해 오류에 취약하다.

(2) 레이드 레벨 1 : 해당 설명은 레이드 레벨 0이고, 레이드 레벨 1은 동일하게 미러링된 디스크 세트로 구성된다.

(4) 레이드 레벨 5 : 데이터와 패리티를 비트단위가 아닌 블록단위로 다수의 디스크에 스트라이핑하여 저장한다.

(5) 레이드 레벨 6 : 레이드 레벨 5에 패리티 정보를 하나 더 추가해서 동시에 오류가 발생해도 복구가 가능하다.

10. 관계 데이터 모델의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 릴레이션(relation)의 튜플(tuple)들은 모두 상이하다.
- ② 릴레이션에서 속성(attribute)들 간의 순서는 의미가 없다.
- ③ 한 릴레이션에 포함된 튜플 사이에는 순서가 없다.
- ④ 튜플은 원자값으로 분해가 불가능하다.
- ⑤ 릴레이션은 속성들을 가지고 있는 테이블이다.

정답 체크 :

(4) 원자성은 튜플이 가지는 특성이 아니라 속성이 가지는 특성이다.

오답 체크 :

- (1) 튜플의 유일성을 만족해야 한다.
- (2) 속성의 무순서를 만족해야 한다.
- (3) 튜플의 무순서를 만족해야 한다.
- (5) 릴레이션은 속성과 튜플을 가지고 있는 테이블이다.

11. 다음 레지스터 중에서 기억장치를 출입하는 데이터를 잠시 저장하는 용도로 사용되며, CPU에 의해 명령어가 처리되기 위해서 반드시 거쳐야 하는 레지스터로 옳은 것은?

- ① Status Register
- ② Program Status Word Register
- ③ Memory Address Register
- ④ Memory Buffer Register
- ⑤ Index Register

정답 체크 :

(4) MBR : 기억장치에 쓰여질 데이터 혹은 가장 최근에 읽은 데이터가 저장된다. CPU와 주기억장치의 속도 차이가 크기 때문에 이를 완충해주는 역할을 한다.

오답 체크 :

- (1) Status : PSW의 상태가 저장되는 레지스터이다.
- (2) PSW : 현재 CPU의 상태를 나타낸다. 예를 들어, C(캐리가 발생했는지?), S(부호 비트는?),

Z(0인지?), V(오버플로우가 발생했는지?) 등을 나타낸다.

(3) MAR : 명령어의 주소 혹은 데이터의 주소를 보관하는데 버퍼 역할을 한다. CPU와 주기억장치의 속도 차이가 크기 때문에 이를 완충해주는 역할을 한다.

(5) Index : 인덱스 주소 지정 방식에 사용되며 명령어가 실행될 때마다 인덱스 레지스터의 내용이 자동적으로 증가 혹은 감소한다. 배열의 데이터를 인덱싱할 때 사용한다.

12. 다음 <보기> 중 트랜잭션의 ACID 특성에 해당되는 것을 나열한 것으로 옳은 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. 하나의 트랜잭션은 부분적으로 반영될 수 있다.
- ㄴ. 완료된 트랜잭션의 결과는 시스템의 장애 등이 발생해도 손실되지 않는다.
- ㄷ. 트랜잭션 실행이 완료되면 언제나 일관성 있는 데이터베이스 상태로 유지되어야 한다.
- ㄹ. 트랜잭션이 갱신 중인 데이터에 다른 트랜잭션이 접근할 수 있다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

⑤ ㄷ, ㄹ

정답 체크 :

(3)

(ㄴ) ACID의 지속성에 해당한다.

(ㄷ) ACID의 일관성에 해당한다.

오답 체크 :

(1), (2), (4), (5)

(ㄱ) ACID의 원자성에 위배된다. 하나의 트랜잭션은 all or nothing이다. 즉, 부분적으로 반영될 수 없다.

(ㄹ) ACID의 고립성에 위배된다. 트랜잭션이 갱신 중인 데이터에 다른 트랜잭션이 접근할 수 없다.

13. 다음 <보기> 중 프로세스 스케줄링을 선점 스케줄링과 비선점 스케줄링으로 구분한 것으로 옳은 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. RR(Round Robin)
- ㄴ. SJF(Shortest Job First)
- ㄷ. SRT(Shortest Remaining Time)
- ㄹ. HRN(Highest Response ratio Next)
- ㅁ. MFQ(Multilevel Feedback Queue)
- ㅂ. MLQ(MultiLevel Queue)

선점 스케줄링

- ① ㅁ, ㅂ
- ② ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㅁ, ㅂ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ

비선점 스케줄링

- ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ㄹ, ㅁ, ㅂ
- ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ㅁ, ㅂ
- ㄴ, ㄹ

정답 체크 :

(5)

선점 스케줄링 :

- (ㄱ) RR : 시간 할당량 후에 강제로 다른 프로세스에게 CPU를 넘겨주기 때문에 선점 방식이다.
- (ㄷ) SRT : 각 작업의 남아 있는 시간이 작은 것을 우선으로 하는 선점 방식이다.
- (ㅁ) MFQ : MLQ의 단점을 개선하기 위해 작업이 큐 사이 이동 가능하다. MLQ와 마찬가지로 각 큐는 자신만의 독자적인 스케줄링 갖기 때문에 만약 RR이 사용된다면 선점 방식으로 동작한다.
- (ㅂ) MLQ : 준비 상태 큐를 종류별로 여러 단계로 분할, 그리고 작업을 메모리의 크기나 프로세스의 형태에 따라 특정 큐에 지정하는 방식이다. 각 큐는 자신만의 독자적인 스케줄링 갖기 때문에 만약 RR이 사용된다면 선점 방식으로 동작한다.

비선점 스케줄링 :

- (ㄴ) SJF or SPN : 가장 작은 실행 시간을 가지는 프로세스가 먼저 처리되기 때문에 비선점 방식이다.
- (ㄹ) HRN or HRRN : 계산된 우선순위(대기한 시간이 길어지면 우선 순위가 높아짐)로 먼저 처리하기 때문에 비선점 방식이다.

14. 다음 중 TCP, IP, UDP에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① TCP는 순서제어, 에러제어 및 흐름제어, 패킷 다중화 기능을 제공한다.
- ② IP는 패킷의 분해, 조립, 출발지와 목적지의 포트번호 지정 기능을 제공한다.
- ③ UDP는 TCP와 함께 전송 계층에 속하나 TCP와 다르게 전송확인이나 신뢰성에 대한 고려는 없다.
- ④ IP는 에러 감지 및 복구 기능이 없으므로 신뢰도가 낮다.
- ⑤ UDP는 데이터그램 단위의 고속 전송을 할 때 사용한다.

정답 체크 :

(2) IP에서 Fragmentation을 통해 패킷의 분해, 조립을 수행하나 포트 지정을 수행하지 않는다. 포

트 지정은 TCP와 UDP에서 수행한다.

오답 체크 :

- (1) TCP는 순서제어(Sequence Number), 에러제어, 흐름제어, 혼잡제어, 패킷 다중화(TCP Segmentation) 등의 기능을 제공한다.
- (3) UDP는 연결을 맺지 않고 보낸 패킷에 대한 응답 패킷을 받지 않는다.
- (4) IP는 비연결형, 비신뢰성이다.
- (5) (3)번과 연계하여 보낸 패킷에 대한 응답을 받지 않으므로 고속 전송이 가능하다(예를 들면, 멀티미디어 패킷).

15. 다음 중 정렬 알고리즘에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 선택 정렬과 힙 정렬 알고리즘의 시간 복잡도는  $O(n \log n)$ 이다.
- ② 퀵 정렬과 합병 정렬은 분할정복 방법을 사용하는 알고리즘이다.
- ③ 힙 정렬과 삽입 정렬은 안정적 정렬 알고리즘이다.
- ④ 최악의 경우 퀵 정렬의 성능은  $O(n \log n)$ 이다.
- ⑤ 선택 정렬과 버블 정렬은 제자리 정렬을 할 수 없다.

정답 체크 :

(2) 퀵 정렬과 합병 정렬은 아래 그림과 같이 분할정복 방법(divide and conquer)을 사용한다. 해당 문제를 분할(순환호출 사용)해서 해결함을 알 수 있다.

오답 체크 :

- (1) 힙 정렬의 시간 복잡도는  $O(n \log n)$ 이지만, 선택 정렬은  $O(n^2)$ 이다.
- (3) 삽입은 안정적이지만, 힙은 안정적이지 않다. 즉, 힙의 경우 같은 값을 가진 데이터의 순서가 정렬이 진행됨에 따라 계속 순서가 바뀐다. (실제로 알고리즘을 동작시켜보면 바로 알 수 있다.)
- (4) 최악의 경우 퀵 정렬의 성능은  $O(n^2)$ 이다(위의 표를 참조한다).
- (5) 선택과 버블은 제자리 정렬을 수행할 수 있다. 즉, 정렬을 위한 추가 메모리가 필요하지 않다(위의 표를 참조한다). (실제로 알고리즘을 동작시켜보면 바로 알 수 있다.)

16. 다음 글의 ( )안에 공통적으로 들어갈 단어로 옳은 것은?

연산이나 부프로그램이 특정 하나의 자료형에 대해 정의된 것이 아니고, 여러 자료형을 처리할 수 있도록 만들어진 경우의 특성을 ( ) (이)라고 한다. 이때 특수 범주형 ( )과(와) 매개변수화 ( ) (으)로 나눌 수 있다.

- ① 추상화
- ② 다형성
- ③ 캡슐화
- ④ 상속성
- ⑤ 정보 은닉

정답 체크 :

(2) 다형성 : overriding(상속 관계에서 성립하고 동일 원형을 가진다. 지문에서는 특수 범주형 다형성으로 설명하고 있다), overloading(동일 클래스 혹은 상속 관계에서 성립하고 함수 이름만 같고 반환형과 매개 변수는 틀리다. 지문에서는 매개변수화 다형성으로 설명하고 있다)

오답 체크 :

(1) 추상화 : 캡슐화의 일부로 객체의 속성, 오퍼레이션 등의 세부사항(구현)은 차후에 생각한다. 즉, 사용자에게는 클래스의 사용 방법만 알려주면 된다.

(3) 캡슐화 : 속성과 관련된 오퍼레이션을 클래스 안에 묶어서 하나로 취급하는 것이다. 관련이 있는 변수는 변수끼리 묶고 함수(메소드)는 함수끼리 묶는다. 캡슐화에는 추상화와 정보 은닉의 특성을 포함한다.

(4) 상속성 : 슈퍼클래스(부모클래스, 일반화)를 서브클래스(자식클래스, 구체화)가 상속 받는다. 상속을 받으면 슈퍼클래스의 있는 것들을 따로 구현하지 않아도 된다.

(5) 정보 은닉 : 캡슐화에 일부로 캡슐 속(클래스)에 있는 항목에 대한 정보를 외부에 감추는 것이다. public, private, protected의 키워드를 사용한다.

17. 다음은 정수를 저장할 수 있는 스택을 Java로 구현한 것이다. ㉠과 ㉡에 넣을 문장으로 옳은 것은?

```
public class StackInt {
    int size, top;
    int buf[];
    public StackInt(int s) {
        buf = new int[s];
        size = s;
        top = -1;
    }
    public void push(int x) {
        _____ ㉠;
    }
    public int pop() {
        _____ ㉡;
    }
}
```

㉠

- ① buf[++top] = x
- ② buf[top] = x
- ③ buf[--top] = x
- ④ buf[++top] = x
- ⑤ buf[top + 1] = x

㉡

- return buf[--top]
- return buf[top]
- return buf[top++]
- return buf[top--]
- return buf[top - 1]

정답 체크 :

(4)

int top = -1; 이라는 조건은 top이 최상위 데이터를 가리킨다는 것이다. 그러므로 스택에 데이터를 넣으려면(push) top을 하나 증가시키고(++top) 데이터를 넣어야 하고, 스택에서 데이터를 빼려면(pop) 일단 빼내고 나중에 top을 하나 감소시킨다(top--).

Tip! :

만약 초기 조건이 int top = 0; 라면 top이 최상위 데이터의 바로 위의 데이터를 가리킨다는 것이다. 그러므로 스택에 데이터를 넣으려면(push) 일단 넣고 나중에 top을 하나 증가시키고(top++), 스택에서 데이터를 빼려면(pop) top을 하나 감소시키고(--top) 나중에 뺀다.

18. OSI 7계층 중 두 시스템 사이에서 교환되는 정보의 구문 및 의미와 관련되며, 데이터의 압축 s g 및 암호화를 담당하는 계층으로 옳은 것은?

- ① 물리 계층(physical layer)
- ② 데이터링크 계층(data link layer)
- ③ 네트워크 계층(network layer)
- ④ 전송 계층(transport layer)
- ⑤ 표현 계층(presentation layer)

정답 체크 :

(5) 표현 계층 : 변환, 암호화/복호화, 압축, 보안을 수행한다.

오답 체크 :

(1) 물리 계층 : 데이터 링크층으로 부터 한 단위의 데이터를 받아 통신 링크를 따라 전송될 수 있는 형태로 변환한다. 회선 구성, 데이터 전송 모드, 접속형태, 신호, 부호화, 인터페이스, 전송매체 등을 고려한다.

(2) 데이터링크 계층 : 패킷 노드(Node-to-Node or Peer-to-Peer) 전달, 물리적인(MAC) 주소 지정, 접근 제어(MAC filtering), 흐름 제어(stop-and-wait, sliding window), 오류 처리(ARQ) 등을 수행한다.

(3) 네트워크 계층 : 네트워크 계층은 패킷 종단(End-to-End) 전달, 논리적인(IP) 주소 지정, 경로 지정(Routing), 주소 변환(ARP) 등을 수행한다.

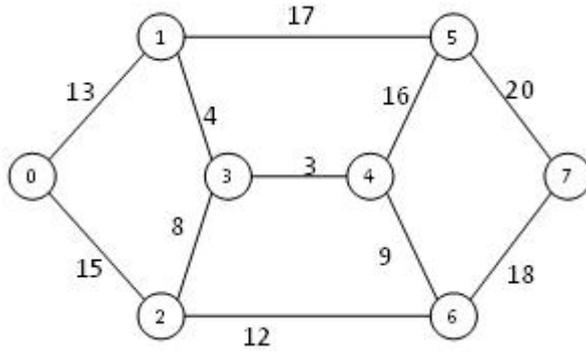
(4) 전송 계층 : 메시지 종단(End-to-End) 전달, 포트 주소 지정, 단편화와 재조립, 연결 제어(관리), 흐름 제어, 혼잡 제어 등을 수행한다. 프로토콜에는 TCP, UDP, SCTP 등이 있다.

Tip! : OSI 7 계층을 테이블로 정리하면 다음과 같다.

물리 계층(1)	데이터 링크층으로 부터 한 단위의 데이터를 받아 통신 링크를 따라 전송될 수 있는 형태로 변환한다. 회선 구성, 데이터 전송 모드, 접속형태, 신호, 부호화, 인터페이스, 전송매체 등을 고려한다.
데이터 링크 계층(2)	패킷 노드(Node-to-Node or Peer-to-Peer) 전달, 물리적인(MAC) 주소 지정, 접근 제어(MAC filtering), 흐름 제어(stop-and-wait, sliding window), 오류 처리(ARQ) 등을 수행한다.
네트워크 계층(3)	패킷 종단(End-to-End) 전달, 논리적인(IP) 주소 지정, 경로 지정(Routing), 주소 변환(ARP) 등을 수행한다.
전송 계층(4)	메시지 종단(End-to-End) 전달, 포트 주소 지정, 단편화와 재조립, 연결 제어(관리), 흐름 제어, 혼잡 제어 등을 수행한다. 프로토콜에는 TCP, UDP, SCTP 등이 있다.
세션 계층(5)	세션 관리, 동기화, 원활한 종료(모든 전송을 마치고 종료) 등을 수행한

	다.
표현 계층(6)	변환, 암호화/복호화, 압축, 보안을 수행한다.
응용 계층(7)	네트워크 상의 소프트웨어 사용자에게 사용자 인터페이스 제공한다. 전자우편(X.400), 원격파일 접근과 전송(FTAM), 공유 데이터베이스 관리 및 여러 종류의 분산 정보 서비스(X.500) 제공한다.

19. 다음 그래프에서 각 간선에 가중치를 표시하였다. 이 가중치를 근거로 구성된 최소 비용 신장 트리의 총 가중치 합은? (단, 최소 비용 신장 트리 구성은 Kruskal 알고리즘 원리를 적용한다.)



- ① 67
- ② 69
- ③ 71
- ④ 73
- ⑤ 75

정답 체크 :

(3)

Kruskal은 그래프의 간선들을 가중치의 오름차순으로 정렬하고, 정렬된 간선 중에서 사이클을 형성하지 않는 간선을 현재의 간선 집합에 추가 하는 것이다. 만약 사이클을 형성하면 그 간선은 제외한다.

가중치가 가장 작은 3를 선택한다.

그 다음으로 가중치가 작은 4를 선택한다.

그 다음으로 가중치가 작은 8을 선택한다.

그 다음으로 가중치가 작은 9를 선택한다.

그 다음으로 가중치가 작은 12를 선택한다. 그러나 사이클이 형성되므로 해당 간선은 제외한다.

그 다음으로 가중치가 작은 13을 선택한다.

그 다음으로 가중치가 작은 15를 선택한다. 그러나 사이클이 형성되므로 해당 간선은 제외한다.

그 다음으로 가중치가 작은 16을 선택한다.

그 다음으로 가중치가 작은 17을 선택한다. 그러나 사이클이 형성되므로 해당 간선은 제외한다.

그 다음으로 가중치가 작은 18을 선택한다.

그 다음으로 가중치가 작은 20을 선택한다. 그러나 사이클이 형성되므로 해당 간선은 제외한다.

해당 간선의 가중치를 더하면  $71(=3+4+8+9+13+16+18)$ 이 된다.

20. 소프트웨어 개발 생명주기 모형 중 나선형 모형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Boehm이 제안한 것으로, 폭포수 모형과 프로토타입 모형의 장점에 위험 분석 기능이 추가된 모형이다.
- ② 나선을 따라 돌듯이 여러 번의 소프트웨어 개발 과정을 거쳐 점진적으로 최종 소프트웨어를 개발하는 것이다.
- ③ 프로토타입을 점진적으로 발전시켜, 누락되거나 추가된 요구사항을 반영할 수 있다.
- ④ 가장 현실적이며, 소규모 시스템에 적합하다.
- ⑤ 발생할 수 있는 위험을 관리하고 최소화하는 것이 목적이며, 위험성 평가에 크게 의존한다.

정답 체크 :

(4) 가장 현실적이라는 설명은 맞으나, 점진적 개발과 위험 감소 메커니즘 특성으로 인해 대규모 시스템에 적합하다.

오답 체크 :

- (1) Boehm이 제안했고, 폭포수와 프로토타입(원형)의 장점에 위험 감소 메커니즘(risk reduction mechanism)을 추가하였다. 폭포수의 장점은 중간 산출물이 명확하여 관리하기 좋은 것이고, 원형의 장점은 사용자의 요구를 더 정확히 추출할 수 있다는 것이다. 이 둘을 결합한 것이 나선형이다.
- (2) 나선형의 특징을 가진다.
- (3) 프로토타입을 나선형의 형태로 점진적으로 계속 발전시킨다.
- (5) 나선형을 통해 지속적인 위험 관리를 수행한다.