



시험에 나오는 것만 공부한다!

시나공시리즈

모의고사 & 정답 및 해설 2020년 3회 대비 정보처리기사 필기



저작권 안내

이 자료는 시나공 카페 회원을 대상으로 하는 자료로서 개인적인 용도로만 사용할 수 있습니다. 허락 없이 복제하거나 다른 매체에 옮겨 실을 수 없으며, 상업적 용도로 사용할 수 없습니다.

-※ 다음 문제를 읽고 알맞은 것을 골라 답안카드의
답란(①, ②, ③, ④)에 표기하시오.

제1과목 소프트웨어 설계

1. 소프트웨어 생명 주기(Software Life Cycle)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소프트웨어를 개발하기 위해 정의하고 운용, 유지보수 등의 과정을 각 단계별로 나눈 것이다.
- ② 소프트웨어 생명 주기 모형에는 폭포수 모형, 프로토타입 모형, 나선형 모형, 애자일 모형 등이 있다.
- ③ 폭포수 모형은 시스템의 일부 혹은 시스템의 모형을 만드는 과정이다.
- ④ 애자일 모형은 어느 특정 개발 방법론이 아닌 고객과의 소통에 초점을 맞춘 방법론을 통칭한다.

2. 폭포수 모형(Waterfall Model)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이전 단계로 돌아갈 수 없다는 것을 전제로 둔다.
- ② 각 단계를 확실히 매듭짓고 그 결과를 철저히 검토하여 승인 과정을 거친 후에 다음 단계를 진행한다.
- ③ 제품의 일부가 될 메뉴얼을 작성해야 한다.
- ④ 점진적으로 완벽한 소프트웨어를 개발하므로 점진적 모형이라고도 한다.

3. 스크럼에서 작성하는 백로그(Backlog)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 제품 개발에 필요한 요구사항을 모두 모아 우선순위를 부여해 놓은 목록이다.
- ② 실제 프로그램에 구현될 요구사항이다.
- ③ 소프트웨어 개발 중에 발생한 이슈들을 나열한 목록이다.
- ④ 제품 책임자(PO)가 각 구성원들에게 부여한 임무이다.

4. XP(eXtreme Programming)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 릴리즈 기간을 짧게 반복하여 고객의 요구 변화에 빠르게 대응한다.
- ② 코드들은 하나의 작업이 마무리될 때마다 지속적으로 통합한다.
- ③ 테스트가 지속적으로 진행될 수 있도록 테스트 자동화 도구를 사용한다.
- ④ 개발 책임자가 모든 책임을 가지므로 팀원들은 책임 없이 자유로운 개발이 가능하다.

5. 운영체제 관련된 요구사항을 식별할 때 고려해야 할 사항 중 '가용성'에 대한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 시스템의 장시간 운영으로 인해 발생할 수 있는 운영체제 고유의 장애 발생 가능성

- ② 메모리 누수로 인한 성능 저하 및 재가동
- ③ 여러 주변기기 지원 여부
- ④ 운영체제의 결함 등으로 인한 패치 설치를 위한 재가동

6. 다음 중 비기능 요구사항에 속하지 않는 것은?

- ① 처리속도, 시간 등 성능에 대한 사항
- ② 시스템의 장비 구성에 대한 사항
- ③ 가용성, 정합성, 호환성 등 품질 평가에 대한 사항
- ④ 시스템이 어떤 데이터를 저장하거나 연산을 수행해야 하는지에 대한 사항

7. 요구공학(Requirements Engineering)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 무엇을 개발해야 하는지 요구사항을 정의하고, 분석 및 관리하는 프로세스를 연구하는 학문이다.
- ② 사용자 요구사항이 더욱 복잡해지고 잦은 변경이 발생하자 이를 적절하게 관리하기 위해 등장하였다.
- ③ 요구사항 개발의 한 요소이다.
- ④ 품질 개선과 프로젝트 실패의 최소화를 목적으로 한다.

8. 요구사항 개발 프로세스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 요구사항 도출은 소프트웨어가 해결해야 할 문제를 이해하는 첫 번째 단계이다.
- ② 요구사항의 타당성을 조사하고 비용과 일정에 대한 제약을 설정하는 단계는 요구사항 명세이다.
- ③ 요구사항 명세서에는 소프트웨어가 반드시 제공해야 하는 기능, 특징, 제약조건 등을 명시한다.
- ④ 요구사항 확인 단계에서는 요구사항 명세서가 정확하고 완전하게 작성되었는지를 검토해야 한다.

9. 다음 중 요구사항 분석 기법에 속하지 않는 것은?

- ① 정형 분석
- ② 개념 모델링
- ③ 요구사항 협상
- ④ 모델 검증

10. 요구사항 확인 시 초기 모형(Prototype)을 만들었을 때의 장점이 아닌 것은?

- ① 사람들의 관심이 프로토타입 제작에 집중될 수 있다.
- ② 개발될 시스템의 사용에 대한 문제점을 시스템 완성 전에 식별할 수 있다.
- ③ 최종 시스템을 완성하기 전에 추가/변경 요구사항이나 아이디어 등에 대한 피드백이 가능하다.
- ④ 이해하기 쉬운 사용자와 개발자 또는 개발자 사이의 의사소통이 원활해진다.

11. 다음 설명에 해당하는 용어는 무엇인가?

시스템 개발 과정에서 시스템 개발자와 고객 또는 개발자 상호간의 의사소통이 원활하게 이루어지도록 표준화한 대표적인 객체지향 모델링 언어로, Rumbaugh(OMT), Booch, Jacobson 등의 객체지향 방법론의 장점을 통합하였다.

- ① UML ② SQL
③ SCR ④ Use Case

12. 사용자 인터페이스(UI) 중 명령과 출력이 텍스트 형태로만 이루어지는 인터페이스를 무엇이라 하는가?

- ① NUI ② GUI
③ CLI ④ OUI

13. 사용자 인터페이스의 설계 지침에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 조작 방법을 가능한 다양화하여 많은 기능이 들어갈 수 있도록 구성해야 한다.
② 버튼이나 조작 방법 등을 일관성 있게 제공해야 한다.
③ 작동시킬 기능만 보고도 결과를 미리 예측할 수 있게 설계해야 한다.
④ 사용자가 쉽게 이해하고 편리하게 사용할 수 있는 환경을 제공해야 한다.

14. 다음 중 웹 접근성(Web Accessibility)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 웹에서 사용되는 규칙 또는 기술을 준수해야 한다.
② 누구나, 어떠한 환경에서도 웹 사이트에서 제공하는 모든 정보를 이용할 수 있도록 보장해야 한다.
③ 하드웨어나 소프트웨어 등이 다른 환경에서도 모든 이용자에게 동등한 서비스를 제공해야 한다.
④ 제공되는 미디어는 운영체제에 종속적이지 않은 범용적인 포맷을 사용해야 한다.

15. 네비게이션에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원하는 정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 다양한 경로나 방법을 제공한다.
② 직관적이기보다는 다양한 디자인적 요소로 사용자의 관심을 끌어내는 것이 중요하다.
③ 메뉴, 사이트 맵, 버튼, 링크 등으로 구성된다.
④ 사용자가 혼동하지 않도록 전체 페이지에서 일관성이 있어야 한다.

16. UI 시나리오 문서에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① UI의 기능 구조, 대표 화면, 인터랙션 등을 정리한 문서이다.
② 사용자가 최종 목표를 달성하기 위한 방법이 순차적으로 묘사되어 있다.
③ 시스템의 기능보다는 사용자의 태스크에 초점을 맞춰 기술한다.
④ 커스터마이징된 템플릿 등을 활용한다.

17. Niklaus Wirth에 의해 제안된 하향식 설계 전략으로, 문제를 상위의 중요 개념으로부터 하위의 개념으로 구체화시키는 분할 기법을 무엇이라 하는가?

- ① 추상화(Abstraction)
② 정보 은닉(Information Hiding)
③ 단계적 분해(Stepwise Refinement)
④ 다형성(Polymorphism)

18. 다음 설명에 해당하는 아키텍처 패턴은 무엇인가?

- 서브시스템을 3개의 부분으로 구조화하는 패턴이다.
- 각 부분은 별도의 컴포넌트로 분리되어 있으므로 서로 영향을 받지 않고 개발 작업을 수행할 수 있다.
- 여러 개의 뷰를 만들 수 있으므로 한 개의 모델에 대해 여러 개의 뷰를 필요로 하는 대화형 애플리케이션에 적합하다.

- ① MVC 패턴 ② Client-Sever 패턴
③ Layers 패턴 ④ Pipe-Filter 패턴

19. 결합도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 모듈 간에 상호 의존하는 정도 또는 두 모듈 사이의 연관 관계를 의미한다.
② 인수로 데이터를 주고 결과를 받는 방식은 자료 결합도이다.
③ 제어 결합도는 다른 모듈 내부의 논리적인 흐름을 제어하기 위해 제어 신호를 이용한다.
④ 내용 결합도는 결합도 중 결합 정도가 가장 강하며 품질이 높다.

20. 코드(Code)의 기능에 해당하지 않는 것은?

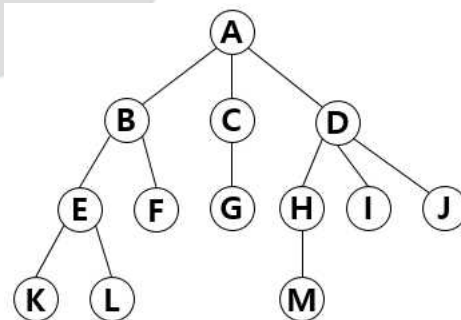
- ① 식별 기능 ② 처리 기능
③ 분류 기능 ④ 배열 기능

제2과목 소프트웨어 개발

21. 연결 리스트(Linked List)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 배열과 같이 연속되는 기억장소에 저장되는 자료 구조이다.
② 노드의 삽입·삭제 작업이 용이하다.
③ 순차 리스트에 비해 기억 공간의 이용 효율이 좋지 않다.
④ 포인터를 찾는 시간이 필요하기 때문에 접근 속도가 느리다.

22. 다음 트리의 차수와 단말 노드의 수는?



- ① 차수 : 2, 단말 노드 : 3
② 차수 : 2, 단말 노드 : 7
③ 차수 : 3, 단말 노드 : 3
④ 차수 : 3, 단말 노드 : 7

23. 데이터베이스(DB)에 대한 정의로 잘못된 것은?

- ① 자료의 중복을 배제한 데이터의 모임이다.
② 컴퓨터가 접근할 수 있는 저장 매체에 저장된 자료이다.
③ 대부분의 조직이 많이 이용하는 표준적인 자료들의 집합이다.
④ 여러 응용 시스템들이 공동으로 소유하고 유지하는 자료이다.

24. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)의 필수 기능에 속하지 않는 것은?

- ① 정의 기능 ② 선언 기능
③ 조작 기능 ④ 제어 기능

25. 데이터베이스 또는 물리적 장치가 변경되어도 애플리케이션이 정상적으로 수행되도록 하는 데이터의 성질을 무엇이라 하는가?

- ① 데이터의 독립성 ② 데이터의 종속성
③ 데이터의 이상성 ④ 데이터의 원자성

26. SQL(Structured Query Language)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① IBM 연구소에서 개발한 SEQUEL에서 유래하였다.
② 관계대수와 관계해석을 기초로 한다.
③ DDL, DML, DCL로 구분된다.
④ 계산 수식을 사용하여 질의문을 작성한다.

27. 다음 설명에 해당하는 용어는 무엇인가?

• 데이터베이스의 상태를 변환시키는 하나의 논리적 기능을 수행하기 위한 작업의 단위이다.
• 한꺼번에 모두 수행되어야 할 일련의 연산들을 의미한다.
• 이것을 제어하는 명령어를 TCL이라고 한다.

- ① 트랜잭션 ② 스키마
③ 테이블 ④ 레코드

28. IPC(Inter-Process Communication)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 모듈 간 통신을 위해 사용되는 대표적인 인터페이스이다.
② 다중 프로세스 환경에서의 프로세스 간 통신을 구현할 수 있다.
③ Socket 메소드는 공유 가능한 메모리를 사용한 통신 방법이다.
④ Semaphores 메소드는 자원에 대한 접근 제어를 이용한 통신 방법이다.

29. 다음 중 ISO/IEC/IEEE 29119-3 표준에 따른 테스트 케이스(Test Case)의 구성 항목이 아닌 것은?

- ① 식별자(Identifier)
② 테스트 항목(Test Item)
③ 테스트 조건(Test Condition)
④ 환경 설정(Environmental Needs)

30. 통합 개발 환경(IDE)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 개발을 위한 편집기, 컴파일러, 디버거 등이 포함되어 있다.
② 코드의 자동 생성이 가능하다.
③ 다양한 기능들을 다운로드하여 추가할 수 있다.
④ 단일 플랫폼만을 지원하는 한계가 있다.

31. 다음 확장자 중 배포용 파일 형식에 해당하지 않는 것은?

- ① msi ② dmg
③ ini ④ war

32. 릴리즈 노트(Release Note)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기능 및 서비스의 내용, 개선 사항 등을 사용자와 공유할 수 있다.
② 소프트웨어 출시 후 개선된 작업이 있을 때마다 관련 내용을 기재한다.
③ 머릿말에는 소프트웨어의 이름, 버전, 날짜 등이 기재된다.
④ 모든 내용들은 완전한 정보를 기반으로 과거 시제로 작성해야 한다.

33. 디지털 저작권 관리에서 배포된 콘텐츠의 이용 권한을 통제하는 프로그램을 무엇이라 하는가?

- ① 패키지(Packager)
② 클리어링 하우스(Clearing House)
③ DRM 컨트롤러(DRM Controller)
④ 콘텐츠 분배자(Contents Distributor)

34. 형상 관리(SCM)의 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관리 대상에 이름과 관리 번호를 부여한다.
② 관리 대상을 주기적으로 백업한다.
③ 업그레이드나 유지 보수 과정에서 생성된 다른 버전의 항목을 관리한다.
④ 항목에 대한 변경 요구를 검토하여 조정한다.

35. 다음 중 깃(Git)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분산 버전 관리 시스템으로, 개발자들이 사용하는 지역 저장소와 공동 관리되는 원격 저장소가 있다.
② 아파치 소프트웨어 재단에서 CVS를 개선하여 출시한 것이다.
③ 모든 버전 관리는 원격 저장소에서 수행된다.
④ push 명령어를 통해 작업 내역을 지역 저장소에 저장할 수 있다.

36. 시스템에 여러 가지 결함을 주어 실패하도록 한 후 올바르게 복구되는 지를 확인하는 테스트를 무엇이라 하는가?

- ① 안전 테스트 ② 강도 테스트
③ 회귀 테스트 ④ 회복 테스트

37. 통합 테스트(Integration Test)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 하향식 통합 테스트는 드라이버를 이용하여 상위 모듈에서 하위 모듈 방향으로 테스트하는 기법이다.
② 상향식 통합 테스트는 주요 제어 모듈과 관련된 종속 모듈의 그룹인 클러스터(Cluster)가 필요하다.
③ 혼합식 통합 테스트는 하위 수준에서는 상향식 통합, 상위 수준에서는 하향식 통합을 사용하여 최적의 테스트를 지원하는 방식이다.
④ 하향식 통합 테스트는 새로운 오류가 발생하지 않음을 보증하기 위해 회귀 테스트를 실시한다.

38. 테스트 오라클(Test Oracle)의 특징으로 잘못된 것은?

- ① 모든 테스트 케이스에 적용할 수 없다.
② 테스트 오라클의 값을 수학적 기법을 이용하여 구할 수 있다.
③ 유스케이스(Use Case) 간 업무 흐름이 정상적인지를 테스트할 수 있다.
④ 프로그램의 실행, 결과 비교, 커버리지 측정 등을 자동화할 수 있다.

39. 테스트 하네스(Test Harness)의 구성 요소에 해당하지 않는 것은?

- ① 테스트 드라이버 ② 테스트 스텝
③ 테스트 케이스 ④ 테스트 시나리오

40. 다음 설명에 해당하는 모듈 연계 방식은 무엇인가?

기업 내 각종 애플리케이션 및 플랫폼 간의 정보 전달, 연계, 통합 등 상호 연동이 가능하게 해주는 솔루션으로, 애플리케이션 간 1:1 연결, 허브를 통한 연결 등 다양한 구축 유형이 존재한다.

- ① EAI ② ESB
③ EGP ④ EJB

제3과목 데이터베이스 구축

41. 데이터베이스 설계 과정 중 데이터 구조화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 논리적 구조로 표현된 데이터를 물리적 구조의 데이터로 변환하는 과정이다.

- ② 트랜잭션의 인터페이스를 설계한다.
- ③ 데이터베이스 파일의 저장 구조 및 액세스 경로를 결정한다.
- ④ 다양한 데이터베이스 응용에 대해 처리 성능을 고려한다.

42. 데이터 모델의 구성 요소가 아닌 것은?

- ① 속성(Attribute) ② 연산(Operation)
- ③ 관계(Relationship) ④ 개체(Entity)

43. 관계(Relationship)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 하위 개체들 중 속성이나 구분자 조건에 따라 하나의 개체만을 선택하는 관계를 배타 AND 관계라고 한다.
- ② 재귀 관계는 자기 자신과 관계를 갖는 것이다.
- ③ 두 개체 사이에 2번 이상의 종속 관계가 발생하는 관계를 연관 관계라고 한다.
- ④ 식별 관계는 참조하는 개체의 기본키가 자기 개체의 기본키이자 외래키인 관계이다.

44. 주 식별자(Primary Identifier)에 대한 특징으로 잘못된 것은?

- ① 개체 내에 모든 인스턴스들이 유일하게 구분되어야 한다.
- ② 주 식별자를 구성하는 속성의 수는 유일성을 만족하기 위해 반드시 하나여야 한다.
- ③ 주 식별자가 한 번 특정 개체에 지정되면 그 식별자는 변하지 않아야 한다.
- ④ 주 식별자가 지정되면 식별자 속성에는 반드시 데이터 값이 존재해야 한다.

45. SQL의 명령은 사용 용도에 따라 DDL, DML, DCL로 구분할 수 있다. 다음 명령 중 그 성격이 나머지 셋과 다른 하나는?

- ① CREATE ② SELECT
- ③ INSERT ④ UPDATE

46. 다음 SQL문의 실행 결과를 가장 올바르게 설명한 것은?

DROP TABLE 인사 CASCADE;

- ① 인사 테이블을 제거한다.
- ② 인사 테이블을 참조하는 테이블과 인사 테이블을 제거한다.
- ③ 인사 테이블이 참조중이면 제거하지 않는다.
- ④ 인사 테이블을 제거할 지의 여부를 사용자에게 다시 질의한다.

47. 데이터베이스의 도메인(Domain)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① '성별' 속성에 "남"과 "여"라는 값만 입력되도록 제한하는 것이 도메인에 해당한다.
- ② 실제 애틀리뷰트 값이 나타날 때 그 값의 합법 여부를 시스템이 검사하는 데에도 이용된다.
- ③ 하나의 릴레이션에 적용된 도메인의 수를 디그리(Degree)라고 한다.
- ④ 하나의 애틀리뷰트가 취할 수 있는 값의 타입의 원자(Atomic) 값들의 집합이다.

48. 관계형 데이터베이스의 키(Key) 중 유일성(Unique)과 최소성(Minimality)을 만족하지만 기본키(Primary Key)가 아닌 키는?

- ① 후보키(Candidate Key)
- ② 슈퍼키(Super Key)
- ③ 외래키(Foreign Key)
- ④ 대체키(Alternate Key)

49. 데이터 무결성(Data Integrity)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 데이터가 저장된 상태에서 무결성을 정의할 경우 많은 비용이 절약된다.
- ② 데이터 품질에 직접적인 영향을 미치므로 데이터 특성에 맞는 적절한 무결성을 정의하고 강화해야 한다.

- ③ 데이터베이스에서는 데이터 무결성 제약을 정의할 수 없으므로 복잡한 규칙 등은 애플리케이션 내에서 처리한다.
- ④ 트리거 이벤트에 무결성 조건을 실행하는 절차형 SQL을 추가함으로써 무결성을 강화할 수 있다.

50. 관계형 대수의 연산자가 아닌 것은?

- ① PROJECT ② UNION
- ③ JOIN ④ DIVIDE

51. BCNF 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 키가 아닌 모든 속성은 각 키에 대하여 완전 종속해야 한다.
- ② 키가 아닌 모든 속성은 그 자신이 부분적으로 들어가 있지 않은 모든 키에 대하여 완전 종속해야 한다.
- ③ 어떤 속성도 키가 아닌 속성에 대해서는 완전 종속할 수 없다.
- ④ 키는 반드시 단일키로 존재해야 한다.

52. 반정규화(Denormalization)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 반정규화는 테이블을 통합, 분할, 추가함으로써 수행된다.
- ② 반정규화를 수행하면 데이터의 일관성 및 정합성이 향상되고 관리 효율성은 증가하지만 시스템의 성능은 감소한다.
- ③ 테이블 통합은 조인되는 경우가 많은 테이블을 합쳐 사용하는 것이다.
- ④ 중복 속성 추가는 자주 사용하는 속성을 하나 더 추가하는 것이다.

53. 시스템 카탈로그(System Catalog)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 사용자, 객체에 대한 정의나 명세에 관한 정보를 유지 관리하는 시스템 테이블이다.
- ② 일반 이용자로 SQL을 이용하여 내용을 검색하거나 수정할 수 있다.
- ③ DBMS가 스스로 생성하고 유지한다.
- ④ 데이터 디렉터리, 번역기, 질의 최적화기 등으로 구성된다.

54. 스토리지와 관련된 다음 설명이 가리키는 용어는?

- 서버와 저장장치를 네트워크를 통해 연결하는 방식이다.
- 별도의 파일 관리 기능이 있어 내장된 저장장치를 직접 관리한다.
- Ethernet 스위치를 통해 다른 서버에서도 스토리지에 접근할 수 있어 파일 공유가 가능하고, 장소에 구애받지 않고 저장장치에 쉽게 접근할 수 있다.

- ① DAS ② NAS
- ③ SAN ④ DNS

55. 클러스터드 인덱스(Clustered Index)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 인덱스 키의 순서에 따라 데이터가 정렬되어 저장되는 방식이다.
- ② 인덱스를 검색하지 않아도 원하는 데이터를 빠르게 찾을 수 있다.
- ③ 한 개의 릴레이션에 여러 개의 인덱스를 만들 수 있다.
- ④ 데이터 삽입, 삭제 발생 시 순서를 유지하기 위해 데이터를 재정렬해야 한다.

56. 뷰에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 뷰는 삽입, 삭제, 갱신 연산에 제약사항이 없다.
- ② 뷰는 데이터 접근 제어로 보안을 제공한다.
- ③ 뷰는 독자적인 인덱스를 가질 수 없다.
- ④ 뷰의 정의를 변경할 수 없다.

57. 분산 데이터베이스의 투명성(Transparency)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 접근하려는 데이터베이스의 정확한 위치를 파악할 수 있다면

3회 대비

논리적인 명칭은 알 필요가 없다.

- ② 동일 데이터가 여러 곳에 중복되어 있더라도 마치 하나의 데이터처럼 사용할 수 있다.
- ③ 다수의 트랜잭션들이 동시에 실행되더라도 그 트랜잭션의 결과는 영향을 받지 않는다.
- ④ DBMS, 네트워크, 컴퓨터 장애에 상관없이 트랜잭션을 정확하게 처리한다.

58. 관계 데이터베이스의 테이블 수험시험(학생코드, 이름, 반, 점수)에 대해 다음과 같은 SQL문이 실행되었다. 그 결과에 대한 설명으로 부적합한 것은?

```
SELECT 반, AVG(점수) AS 반평균점수
FROM 수험시험 WHERE 점수 <> 0
GROUP BY 반
```

- ① 반 별로 점수의 평균을 구하는 SQL 코드이다.
- ② 점수가 0인 경우는 평균에 산입되지 않는다.
- ③ 점수의 평균은 “반평균점수”라는 속성명으로 표시된다.
- ④ 이름 속성을 추가하면 학생들의 이름이 조회된다.

59. 개체-관계 모델(E-R Model)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 특정 DBMS를 고려한 것은 아니다.
- ② E-R 다이어그램에서 개체 타입은 사각형, 관계 타입은 타원, 속성은 다이아몬드로 나타낸다.
- ③ 개체 타입과 관계 타입을 기본 개념으로 현실 세계를 개념적으로 표현하는 방법이다.
- ④ 1976년 Peter Chen이 제안하였다.

60. 절차형 SQL 중 프로시저(Procedure)의 구성에 속하지 않는 것은?

- ① Control ② SQL
- ③ Event ④ Declare

제4과목 프로그래밍 언어 활용

61. 개발에 필요한 환경 구축과 관련하여 하드웨어 환경과 관련이 없는 것은?

- ① Eclipse ② Oracle DB
- ③ WAS ④ 웹 서버

62. 개발 언어 선정 시 고려해야 할 특성 중 개발하려는 소프트웨어의 목적에 적합해야 한다는 것을 의미하는 특성은?

- ① 적정성 ② 효율성
- ③ 친밀성 ④ 범용성

63. 배치 프로그램(Batch Program)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① On-Demand 배치는 사용자가 요청 시에만 수행되는 배치 프로그램이다.
- ② 배치 프로그램이 갖추어야 할 필수 요소에는 무결성, 일관성, 호환성 등이 있다.
- ③ 배치 프로그램에서 설정된 주기에 맞춰 작업을 수행하는 도구를 배치 스케줄러라고 한다.
- ④ 배치 프로그램은 잘못된 데이터나 데이터 중복으로 인해 중단되는 일이 없어야 한다.

64. 다음 중 Java에서 사용하는 기본 자료형이 아닌 것은?

- ① Boolean ② Byte
- ③ Double ④ Unsigned Long

65. 다음 C언어로 작성된 코드를 수행했을 때 나타날 결과로 알맞은 것은?

```
for (int i = 0; i < 5; i++);
printf("%d", i);
```

- ① 0 ② 4
- ③ 5 ④ 오류 발생

66. C나 Java에서 반복문을 수행할 때 이후의 문장을 실행하지 않고 제어를 반복문의 처음으로 옮기는 예약어는?

- ① break; ② next;
- ③ continue; ④ exit;

67. 다음 Java로 작성된 코드를 수행했을 때 변수 a와 b에 저장된 값으로 알맞은 것은?

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        String str = "Technology";
        int a = str.length();
        char b = str.charAt(2);
    }
}
```

- ① a = 11, b = 'c' ② a = 10, b = 'c'
- ③ a = 11, b = 'e' ④ a = 10, b = 'e'

68. 다음 중 선언형 프로그래밍 언어에 속하지 않는 것은?

- ① HTML ② JSP
- ③ XML ④ PROLOG

69. C언어에서 출력 시 커서를 왼쪽으로 한 칸 이동하는 제어문자는?

- ① \n ② \t
- ③ \r ④ \b

70. UNIX에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대부분 C 언어로 작성되어 있다.
- ② 이식성이 높으며, 장치, 프로세스 간의 호환성이 높다.
- ③ 2단계 디렉토리 구조의 파일 시스템을 갖는다.
- ④ 다중 사용자(Multi-User), 다중 작업(Multi-Tasking)을 지원한다.

71. 150K의 작업요구 시 First Fit과 Best Fit 전략을 각각 적용할 경우, 할당 영역의 연결이 옳은 것은?

할당영역	운영체제
1	50k
	사용중
2	400k
	사용중
3	200k

- ① First Fit : 2, Best Fit : 3
- ② First Fit : 3, Best Fit : 2
- ③ First Fit : 1, Best Fit : 2
- ④ First Fit : 3, Best Fit : 1

72. 주기억장치보다 큰 사용자 프로그램을 실행하기 위한 기법으로, 보조기억장치에 저장된 하나의 프로그램을 여러 개의 조각으로 분할한 후 필요한 조각을 차례로 주기억장치에 적재하여 프로그램을 실행하는 할당 기법은?

- ① 오버레이 ② 스와핑
③ 페이징 ④ 세그먼테이션

73. 페이지 교체 기법 중 페이지 부재 횟수가 가장 적게 발생하는 알고리즘으로, 앞으로 가장 오랫동안 사용하지 않을 페이지를 교체하는 기법은?

- ① FIFO ② NUR
③ OPT ④ LUR

74. 스래싱(Thrashing)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 하나의 프로세스가 작업 수행 과정에서 지나치게 페이지 폴트가 발생하여 프로세스 수행에 소요되는 시간보다 페이지 이동에 소요되는 시간이 더 커지는 현상이다.
② 스래싱을 방지하기 위해서는 멀티 프로그래밍의 정도(Degree)를 높여야 한다.
③ 워킹 셋을 유지함으로써 방지할 수 있다.
④ 전체 시스템의 성능이 저하시키는 현상이다.

75. 인터-네트워킹(Inter-Networking)을 위해 사용되는 네트워크 장비로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 리피터(Repeater)
② 게이트웨이(Gateway)
③ 라우터(Router)
④ 증폭기(Amplifier)

76. 다음 중 비선점(Non-Preemptive) 스케줄링에 해당하지 않는 것은?

- ① SJF ② HRN
③ FCFS ④ SRT

77. Windows와 Unix에서 사용되는 명령어 중 서로 관련이 없는 것으로 짝지어진 것은?

- ① chkdsk - fsck ② del - rm
③ type - cat ④ find - fork

78. IP 주소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 숫자로 8비트씩 4부분, 총 32비트로 구성되어 있다.
② A 클래스에서 E 클래스까지 총 5단계로 구성되어 있다.
③ D 클래스는 유니캐스트용으로 사용된다.
④ 소규모 통신망에 사용되는 클래스는 C이다.

79. OSI 7 계층 중 데이터 링크 계층 관련 표준이 아닌 것은?

- ① HDLC ② X.25
③ LAPD ④ PPP

80. 스레드(Thread)에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 하나의 스레드는 상태를 줄인 경량 프로세스라고도 한다.
② 프로세스 내부에 포함되는 스레드는 공통적으로 접근 가능한 기억장치를 통해 효율적으로 통신한다.
③ 스레드를 사용하면 하드웨어, 운영체제의 성능과 응용 프로그램의 처리율을 향상시킬 수 있다.
④ 하나의 프로세스에는 하나의 스레드만 존재하여 독립성을 보장한다.

제5과목 : 정보시스템 구축 관리

81. 다음 설명에 해당하는 소프트웨어 개발 방법론은 무엇인가?

- 특정 제품에 적용하고 싶은 공통된 기능을 정의하여 개발하는 방법론이다.
- 내장형 소프트웨어를 만드는데 적합하다.
- 제품의 요구사항, 아키텍처, 조립 생산이 필요하다.

- ① Agile 방법론
② CBD 방법론
③ 구조적 방법론
④ 제품 계열 방법론

82. 하향식 비용 산정 기법에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 전문 지식을 가진 개발자들이 회의를 통해 비용을 산정하는 비과학적인 방법이다.
② 델파이 기법을 발전시킨 것이 전문가 감정 기법이다.
③ 프로젝트의 전체 비용을 산정한 후 각 작업별로 비용을 세분화한다.
④ 델파이 기법은 조정자가 포함된 익명의 회의를 통해 비용을 산정한다.

83. COCOMO 모형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원시 프로그램의 규모인 LOC에 의한 비용 산정 기법이다.
② 30만 라인 이상의 소프트웨어에서는 내장(Embedded)형 방식을 이용하여 비용을 산정한다.
③ 중간(Intermediate)형은 개발 공정별로 보다 자세하고 정확하게 노력을 산출하여 비용을 산정하는 모형이다.
④ 사무 처리용, 업무용 등의 소규모 소프트웨어의 비용 산정에는 조직(Organic)형 산정 모델을 사용하는 것이 적합하다.

84. 다양한 프로젝트와 개인별 요소를 수용하도록 기능 점수(FP) 모형을 기초로 하여 개발된 자동화 추정 도구는?

- ① ESTIMACS ② SLIM
③ STAF ④ ORM

85. 프로젝트 관리 유형 중 일정 관리 항목에 포함되지 않는 것은?

- ① 작업 순서 ② 작업 기간 산정
③ 자원 산정 ④ 일정 개발

86. 정보 시스템 분야에서 소프트웨어의 품질 및 생산성 향상을 위해 소프트웨어 프로세스를 평가 및 개선하는 국제 표준은?

- ① ISO/IEC 15504 ② ISO/IEC 12207
③ ISO/IEC 9126 ④ CMMI

87. 다음 설명에 해당하는 용어는 무엇인가?

네트워크에서 하나의 물리적인 코어 네트워크 인프라를 독립된 다수의 가상 네트워크로 분리하여 각각의 네트워크를 통해 다양한 고객 맞춤형 서비스를 제공하는 것을 목적으로 하는 네트워크 기술로, 5G 네트워크 구현의 핵심 기술에 해당한다.

- ① BLE ② 네트워크 슬라이싱
③ SON ④ NGN

88. 통신망이 망형(Mesh)인 경우 8개의 노드를 연결하기 위해 필요한 회선의 수는?

- ① 7 ② 8
③ 28 ④ 56

89. 네트워크 장비 중 스위치(Switch)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① L4 스위치는 로드밸런싱 기능을 제공한다.
② 프레임 전달 시 목적지 주소만을 확인한 후 바로 스위칭하는 방식을 Cut-through 방식이라고 한다.
③ L2 스위치에 라우터 기능이 추가된 것이 L3 스위치이다.

- ④ 백본 스위치에는 OSI 7계층에 속하는 L7 스위치가 주로 사용된다.

90. 다음 중 라우팅 프로토콜(Routing Protocol)에 속하지 않는 것은?

- ① RIP ② OSPF
③ BGP ④ EJB

91. SW 신기술에 대한 다음 설명에 해당하는 용어는 무엇인가?

실제 촬영한 화면에 가상의 정보를 부가하여 보여주는 기술로, 편리할 뿐만 아니라 감성적 측면에서의 만족도도 대단히 높기 때문에 방송은 물론 게임, 교육, 오락, 패션 등 다양한 분야에서 응용이 가능하며, 위치 기반 서비스(LBS) 분야에 활발히 이용되고 있다.

- ① Virtual Reality
② Augmented Reality
③ Artificial Intelligence
④ HMD

92. 여러 개의 하드디스크로 디스크 배열을 구성하여 파일을 구성하고 있는 데이터 블록들을 서로 다른 디스크들에 분산 저장하여 디스크의 속도를 향상시키는 기술은 무엇인가?

- ① RAID ② MEMS
③ M-DISC ④ Memristor

93. HW 기술에 대한 다음 설명에 해당하는 용어는 무엇인가?

• 전류의 방향과 양 등 기존의 경험을 모두 기억하는 특별한 소자이다.
• 전원 공급이 끊어졌을 때도 직전에 통과한 전류의 방향과 양을 기억하기 때문에 다시 전원이 공급되면 기존의 상태가 그대로 복원된다.

- ① 디지털 아카이빙(Digital Archiving)
② 앤 스크린(N-Screen)
③ 멤리스터(Memristor)
④ 브로드 데이터(Broad Data)

94. 다음 중 병행수행으로 발생할 수 있는 문제점이 아닌 것은?

- ① 갱신 분실(Lost Update)
② 완료 의존성(Committed Dependency)
③ 모순성(Inconsistency)
④ 연쇄 복귀(Cascading Rollback)

95. 3대 보안 요소 중 가용성(Availability)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시스템 내의 정보와 자원은 인가된 사용자에게만 접근이 허용된다.
② 정보가 전송 중에 노출되더라도 데이터를 읽을 수 없다.
③ 시스템 내의 정보는 오직 인가된 사용자만 수정할 수 있다.
④ 인가받은 사용자는 언제라도 사용할 수 있다.

96. 다음 중 검사 시점과 사용 시점을 고려하지 않고 코딩하는 경우 발생하는 보안 약점은?

- ① Secure Coding
② 크로스사이트 스크립팅(XSS)
③ SQL 삽입
④ TOCTOU 경쟁 조건

97. 가상의 클라이언트로 위장하여 연결 확인 과정을 의도적으로 중단시킴으로써 서버가 대기 상태에 놓여 정상적인 서비스를 수행하지 못하게 하는 공격 방법은 무엇인가?

- ① SYN Flooding ② TearDrop

③ LAND

④ DDoS

98. 정보 보안에 관한 다음 설명에 해당하는 용어는 무엇인가?

• 인터넷 등 통신 사업자의 공중 네트워크와 암호화 기술을 이용하여 사용자가 마치 자신의 전용 회선을 사용하는 것처럼 해주는 보안 솔루션이다.
• 암호화된 규격을 통해 인터넷망을 전용선의 사설망을 구축한 것처럼 이용할 수 있다.

- ① VPN ② NAC
③ IDS ④ IPS

99. 다음 중 로그(Log)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시스템 사용에 대한 모든 내역을 기록해 놓은 것이다.
② 리눅스는 logconf.sys 파일을 통해 로그 관련 파일의 위치와 이름을 변경할 수 있다.
③ 윈도우는 이벤트 뷰어를 통해 시스템의 로그를 관리한다.
④ 시스템에 대한 침입 흔적이나 취약점을 확인할 수 있다.

100. 다음 중 ISO 27001에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 영국의 BSI가 제정한 BS 7799를 기반으로 구성되어 있다.
② 보안 프레임워크의 심사 및 인증용으로 사용된다.
③ 보안 아키텍처를 구성하는데 필요한 기본적인 요소 및 체계 등을 제공한다.
④ 전자정부 표준 프레임워크의 기반 기술로 사용되고 있다.

정답 및 해설

1. ③	2. ④	3. ①	4. ④	5. ③	6. ④	7. ③	8. ②	9. ④	10. ①
11. ①	12. ③	13. ①	14. ②	15. ②	16. ④	17. ③	18. ①	19. ④	20. ②
21. ①	22. ④	23. ③	24. ②	25. ①	26. ④	27. ①	28. ③	29. ③	30. ④
31. ③	32. ④	33. ③	34. ②	35. ①	36. ④	37. ①	38. ③	39. ④	40. ①
41. ②	42. ②	43. ③	44. ②	45. ①	46. ②	47. ③	48. ④	49. ①	50. ④
51. ④	52. ②	53. ②	54. ②	55. ③	56. ①	57. ①	58. ④	59. ②	60. ③
61. ①	62. ①	63. ②	64. ④	65. ④	66. ③	67. ②	68. ②	69. ④	70. ③
71. ①	72. ①	73. ③	74. ②	75. ④	76. ④	77. ④	78. ③	79. ②	80. ④
81. ④	82. ②	83. ③	84. ①	85. ③	86. ①	87. ②	88. ③	89. ④	90. ④
91. ②	92. ①	93. ③	94. ②	95. ④	96. ④	97. ①	98. ①	99. ②	100. ④

1 ③번의 내용은 프로토타입 모형(Prototype Model)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

- **폭포수 모형(Waterfall Model)** : 폭포에서 한번 떨어진 물은 거슬러 올라갈 수 없듯이 소프트웨어 개발도 이전 단계로 돌아갈 수 없다는 전제하에 각 단계를 확실히 매듭짓고 그 결과를 철저하게 검토하여 승인 과정을 거친 후에 다음 단계를 진행하는 개발 방법론
- **프로토타입 모형(Prototype Model, 원형 모형)** : 사용자의 요구사항을 정확히 파악하기 위해 실제 개발될 소프트웨어에 대한 건본품(Prototype)을 만들어 최종 결과물을 예측하는 모형
- **나선형 모형(Spiral Model, 점진적 모형)** : 폭포수 모형과 프로토타입 모형의 장점에 위험 분석 기능을 추가한 모형으로, 나선을 따라 돌듯이 여러 번의 소프트웨어 개발 과정을 거쳐 점진적으로 완벽한 최종 소프트웨어를 개발함
- **애자일 모형(Agile Model)** : 고객의 요구사항 변화에 유연하게 대응할 수 있도록 일정한 주기를 반복하면서 개발과정을 진행하는 모형으로, 어느 특정 개발 방법론이 아니라 좋은 것을 빠르고 낭비 없게 만들기 위해 고객과의 소통에 초점을 맞춘 방법론을 통칭함

2 점진적으로 완벽한 소프트웨어를 개발하므로 점진적 모형이라고도 불리는 모형은 나선형 모형(Spiral Model)입니다.

3 제품 개발에 필요한 요구사항을 모두 모아 우선순위를 부여해놓은 목록을 백로그(Backlog)라고 합니다.

[병행학습]

스크럼(Scrum) 개발 프로세스 관련 용어

- **제품 백로그(Product Backlog)** : 제품 개발에 필요한 모든 요구사항(User Story)을 우선순위에 따라 나열한 목록
- **스프린트 계획 회의(Sprint Planning Meeting)** : 제품 백로그 중 이번 스프린트에서 수행할 작업을 대상으로 단기 일정을 수립하는 회의
- **스프린트(Sprint)** : 실제 개발 작업을 진행하는 과정으로, 보통 2~4주 정도의 기간 내에서 진행
- **일일 스크럼 회의(Daily Scrum Meeting)** : 모든 팀원이 매일 약속된 시간에 약 15분 정도의 짧은 시간동안 진행 상황을 점검하는 회의
- **스프린트 검토 회의(Sprint Review)** : 부분 또는 전체 완성 제품이 요구사항에 잘 부합되는지 사용자가 포함된 참석자 앞에서 테스트를 수행하는 회의
- **스프린트 회고(Sprint Retrospective)** : 스프린트 주기를

되돌아보며 정해놓은 규칙을 잘 준수했는지, 개선할 점은 없는지 등을 확인하고 기록

4 XP는 다른 사람과 함께 프로그래밍을 수행함으로써 개발에 대한 책임을 공동으로 나눠 갖는 환경을 조성합니다.

[병행학습]

XP의 주요 실천 방법(Practice)

- **Pair Programming(짝 프로그래밍)** : 다른 사람과 함께 프로그래밍을 수행함으로써 개발에 대한 책임을 공동으로 나눠 갖는 환경을 조성함
- **Test-Driven Development(테스트 주도 개발)**
 - 개발자가 실제 코드를 작성하기 전에 테스트 케이스를 먼저 작성하므로 자신이 무엇을 해야 할지를 정확히 파악함
 - 테스트가 지속적으로 진행될 수 있도록 자동화된 테스트 도구(구조, 프레임워크)를 사용함
- **Whole Team(전체 팀)** : 개발에 참여하는 모든 구성원(고객 포함)들은 각자 자신의 역할이 있고 그 역할에 대한 책임을 가져야 함
- **Continuous Integration(계속적인 통합)** : 모듈 단위로 나눠서 개발된 코드들은 하나의 작업이 마무리될 때마다 지속적으로 통합함
- **Design Improvement(디자인 개선) 또는 Refactoring(리팩토링)** : 프로그램 기능의 변경 없이, 단순화, 유연성 강화 등을 통해 시스템을 재구성함
- **Small Releases(소규모 릴리즈)** : 릴리즈 기간을 짧게 반복함으로써 고객의 요구 변화에 신속히 대응함

5 주변기기 지원 여부는 가용성이 아니라 주변기기 식별 시 고려 사항입니다.

[병행학습]

운영체제 관련 요구사항 식별 시 고려사항

- 가용성
 - 시스템의 장시간 운영으로 인해 발생할 수 있는 운영체제 고유의 장애 발생 가능성
 - 메모리 누수로 인한 성능 저하 및 재가동
 - 보안상 발견된 허점을 보완하기 위한 지속적인 패치 설치로 인한 재가동
 - 운영체제의 결함 등으로 인한 패치 설치를 위한 재가동
- 성능
 - 대규모 동시 사용자 요청에 대한 처리
 - 대규모 및 대용량 파일 작업에 대한 처리
 - 지원 가능한 메모리 크기(32bit, 64bit)

- 기술 지원
 - 제작업체의 안정적인 기술 지원
 - 여러 사용자들 간의 정보 공유
 - 오픈 소스 여부(Linux)
- 주변 기기
 - 설치 가능한 하드웨어
 - 여러 주변기기 지원 여부
- 구축 비용
 - 지원 가능한 하드웨어 비용
 - 설치할 응용 프로그램의 라이선스 정책 및 비용
 - 유지관리 비용
 - 총 소유 비용(TCO)

6 ④번은 기능 요구사항(Functional Requirement)에 해당하는 내용입니다.

[병행학습]

기능 요구사항(Functional Requirements)

- 시스템이 무엇을 하는지, 어떤 기능을 하는지에 대한 사항
- 시스템의 입력이나 출력으로 무엇이 포함되어야 하는지, 시스템이 어떤 데이터를 저장하거나 연산을 수행해야 하는지에 대한 사항
- 시스템이 반드시 수행해야 하는 기능
- 사용자가 시스템을 통해 제공받기를 원하는 기능

비기능 요구사항(Non-functional Requirements)

- 시스템 장비 구성 요구사항
- 성능 요구사항
- 인터페이스 요구사항
- 데이터 요구사항
- 테스트 요구사항
- 보안 요구사항
- 품질 요구사항
- 제약사항
- 프로젝트 관리 요구사항
- 프로젝트 지원 요구사항

7 요구공학은 요구사항 개발보다 더 큰 범주에 해당하므로 요구사항 개발이 요구공학의 한 요소가 됩니다.

[병행학습]

요구공학(Requirements Engineering)

- 무엇을 개발해야 하는지 요구사항을 정의하고, 분석 및 관리하는 프로세스를 연구하는 학문이다.
- 점점 복잡하고 대형화되어가는 소프트웨어 개발 환경에 따라 사용자 요구사항도 더욱 복잡해지고 잦은 변경이 발생하는 데, 이는 요구사항에 문제가 발생할 가능성을 높이며 요구사항 관리가 잘못될 수 있는 원인이 된다.
- 요구공학은 요구사항 변경의 원인과 처리 방법을 이해하고 요구사항 관리 프로세스의 품질을 개선하여 소프트웨어 프로젝트 실패를 최소화하는 것을 목표로 한다.

8 요구사항의 타당성을 조사하고 비용과 일정에 대한 제약을 설정하는 단계는 요구사항 분석(Requirement Analysis) 단계입니다.

[병행학습]

요구사항 분석(Requirement Analysis)

- 개발 대상에 대한 사용자의 요구사항 중 명확하지 않거나 모호하여 이해되지 않는 부분을 발견하고 이를 걸러내기 위한 과정이다.
- 사용자 요구사항의 타당성을 조사하고 비용과 일정에 대한 제약을 설정한다.
- 내용이 중복되거나 하나로 통합되어야 하는 등 서로 상충되

는 요구사항이 있으면 이를 해결한다.

- 도출된 요구사항들을 토대로 소프트웨어의 범위를 파악한다.
- 도출된 요구사항들을 토대로 소프트웨어와 주변 환경이 상호 작용하는 방법을 이해한다.

9 모델 검증은 요구사항 확인 기법입니다.

[병행학습]

요구사항 분석 기법

- 개발 대상에 대한 사용자의 요구사항 중 명확하지 않거나 모호한 부분을 걸러내기 위한 방법이다.
- **요구사항 분류(Requirement Classification)** : 요구사항을 명확히 확인할 수 있도록 분류함
- **개념 모델링(Conceptual Modeling)** : 요구사항을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 현실 세계의 상황을 단순화하여 개념적으로 표현한 것을 모델이라고 하며, 이러한 모델을 만드는 과정을 모델링이라고 함
- **요구사항 할당(Requirement Allocation)** : 요구사항을 만족시키기 위한 구성 요소를 식별하는 것
- **요구사항 협상(Requirement Negotiation)** : 요구사항이 서로 충돌될 경우 이를 적절히 해결하는 과정
- **정형 분석(Formal Analysis)** : 구문(Syntax)과 의미(Semantics)를 갖는 정형화된 언어를 이용해 요구사항을 수학적 기호로 표현한 후 이를 분석하는 과정

10 ①번은 프로토타이핑의 단점입니다.

[병행학습]

프로토타이핑의 장점

- 빠르게 제작할 수 있으며, 반복되는 제작을 통해 발전된 결과물을 얻을 수 있다.
- 최종 시스템을 완성하기 전에 추가/변경 요구사항이나 아이디어 등에 대한 피드백이 가능하다.
- 이해하기 쉬운 사용자와 개발자 또는 개발자 사이의 의사소통이 원활해진다.
- 개발될 시스템의 사용에 대한 문제점을 시스템 완성 전에 식별할 수 있다.
- 프로토타입이 개선될수록 변동 가능한 요구사항들이 감소한다.

프로토타이핑의 단점

- 사용자의 관심이 핵심에서 벗어나 프로토타입 제작에만 집중될 수 있다.
- 개발 대상의 일부만을 대상으로 프로토타입이 제작된 경우 대상 범위를 잘못 이해하여 사용성이 과대평가 될 수 있다.
- 지속적이고 반복적인 프로토타입의 개선으로 인한 비용이 부담될 수 있다.

11 문제의 지문에 제시된 내용은 UML(Unified Modeling Language)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

- **SQL(Structured Query Language)** : 국제표준 데이터베이스 언어로, 관계형 데이터베이스(RDB)를 지원하며, 관계대수와 관계해석을 기초로 한 혼합 데이터 언어
- **SCR(Second Chance Replacement)** : 가장 오랫동안 주기억장치에 있던 페이지 중 자주 사용되는 페이지를 교체하는 페이지 교체 알고리즘
- **유스케이스(Use Case)** : 사용자의 요구사항을 기능 단위로 표현하는 것

12 명령과 출력이 텍스트 형태로만 이루어지는 인터페이스를 CLI(Command Line Interface)라고 합니다.

[병행학습]

사용자 인터페이스의 종류

- CLI(Command Line Interface) : 명령과 출력이 텍스트 형태로 이뤄지는 인터페이스
- GUI(Graphical User Interface) : 아이콘이나 메뉴를 마우스로 선택하여 작업을 수행하는 그래픽 환경의 인터페이스
- NUI(Natural User Interface) : 사용자의 말이나 행동으로 기기를 조작하는 인터페이스
- VUI(Voice User Interface) : 사람의 음성으로 기기를 조작하는 인터페이스
- OUI(Organic User Interface) : 모든 사물과 사용자 간의 상호작용을 위한 인터페이스

- 13 조작 방법은 가급적 단순화시켜 인지적 부담이 감소할 수 있게 해야 합니다.

[병행학습]

사용자 인터페이스(UI; User Interface)의 설계 지침

- **사용자 중심** : 사용자가 쉽게 이해하고 편리하게 사용할 수 있는 환경을 제공하며, 실사용자에 대한 이해가 바탕이 되어야 함
- **일관성** : 버튼이나 조작 방법 등을 일관성 있게 제공하므로 사용자가 쉽게 기억하고 습득할 수 있게 설계해야 함
- **단순성** : 조작 방법을 단순화시켜 인지적 부담을 감소시켜야 함
- **결과 예측 가능** : 작동시킬 기능만 보고도 결과를 미리 예측할 수 있게 설계해야 함
- **가시성** : 메인 화면에 주요 기능을 노출시켜 최대한 조작이 쉽도록 설계해야 함
- **표준화** : 기능 구조와 디자인을 표준화하여 한 번 학습한 이후에는 쉽게 사용할 수 있도록 설계해야 함
- **접근성** : 사용자의 연령, 성별, 인종 등 다양한 계층이 사용할 있도록 설계해야 함
- **명확성** : 사용자가 개념적으로 쉽게 인지할 수 있도록 설계해야 함
- **오류 발생 해결** : 오류가 발생하면 사용자가 쉽게 인지할 수 있도록 설계해야 함

- 14 ①번은 웹 표준, ③번은 웹 호환성에 대한 설명이고 ④번은 웹 표준 준수지침 사항 중 '운영체제에 독립적인 콘텐츠 제공'에 대한 설명입니다.

[병행학습]

웹의 3요소

- **웹 표준(Web Standards)** : 웹에서 사용되는 규칙 또는 기술을 의미하는 것으로, 웹 사이트 작성 시 이용하는 HTML, JavaScript 등에 대한 규정, 웹 페이지가 다른 기종이나 플랫폼에서도 구현되도록 제작하는 기법 등을 포함함
- **웹 접근성(Web Accessibility)** : 누구나, 어떠한 환경에서도 웹 사이트에서 제공하는 모든 정보를 접근하여 이용할 수 있도록 보장하는 것
- **웹 호환성(Cross Browsing)** : 하드웨어나 소프트웨어 등이 다른 환경에서도 모든 이용자에게 동등한 서비스를 제공하는 것

- 15 내비게이션은 디자인적 요소보다는 사용자가 직관적으로 찾아 사용할 수 있도록 설계되어야 합니다.

[병행학습]

내비게이션(Navigation)

- 사용자가 사이트에서 원하는 정보를 빠르게 찾을 수 있도록 안내하는 것으로 사용자가 중심이 되어야 합니다.
- 원하는 정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 다양한 경로나

방법을 제공해야 합니다.

- 메뉴, 사이트 맵, 버튼, 링크 등으로 구성되는데, 이들 구성 요소는 사용자가 직관적으로 찾아 사용할 수 있도록 설계되어야 하고, 사용자가 혼동하지 않도록 전체 페이지에서 일관성이 있어야 합니다.

- 16 UI 시나리오 문서는 커스터마이징(개인화)된 템플릿이 아니라 표준화된 템플릿을 활용하여 문서를 쉽게 읽을 수 있도록 해야 합니다.

[병행학습]

UI 시나리오 문서의 요건

- **완전성(Complete)** : 누락되지 않도록 최대한 상세하게 기술해야 하고, 해당 시스템의 기능보다는 사용자의 태스크에 초점을 맞춰 기술함
- **일관성(Consistent)** : 서비스 목표, 시스템 및 사용자의 요구사항, UI 스타일 등이 모두 일관성을 유지해야 함
- **이해성(Understandable)** : 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 설명하고, 불분명하거나 추상적인 표현은 피함
- **가독성(Readable)**
 - 표준화된 템플릿 등을 활용하여 문서를 쉽게 읽을 수 있도록 해야 한다.
 - v1.0, v2.0 등과 같이 문서 인덱스에 대한 규칙이나 목차를 제공한다.
 - 읽기 쉽도록 줄 간격, 단락, 들여쓰기 등의 기준을 마련한다.
 - 시각적인 효과를 위해 여백이나 빈 페이지, 하이라이팅을 일관성 있게 지정한다.
 - 하이퍼링크 등을 지정하여 문서들이 서로 참조될 수 있도록 지정한다.
- **수정 용이성(Modifiable)** : 시나리오의 수정이나 개선이 쉬어야 함
- **추적 용이성(Traceable)** : 변경 사항은 언제, 어떤 부분이, 왜 발생했는지 쉽게 추적할 수 있어야 함

- 17 문제를 상위의 중요 개념으로부터 하위의 개념으로 구체화시키는 분할 기법을 단계적 분해(Stepwise Refinement)라고 합니다.

[병행학습]

아키텍처 설계의 기본 원리

- **모듈화(Modularity)** : 소프트웨어의 성능을 향상시키거나 시스템의 수정 및 재사용, 유지 관리 등이 용이하도록 시스템의 기능들을 모듈 단위로 나누는 것
- **추상화(Abstraction)** : 문제의 전체적이고 포괄적인 개념을 설계한 후 차례로 세분화하여 구체화시켜 나가는 것
- **단계적 분해(Stepwise Refinement)** : 문제를 상위의 중요 개념으로부터 하위의 개념으로 구체화시키는 분할 기법
- **정보 은닉(Information Hiding)** : 한 모듈 내부에 포함된 절차와 자료들의 정보가 감추어져 다른 모듈이 접근하거나 변경하지 못하도록 하는 기법

- 18 문제의 지문에 제시된 내용은 MVC 패턴에 대한 설명으로, MVC는 모델-뷰-컨트롤러(Model-View-Controller)의 약어입니다.

[병행학습]

주요 아키텍처 패턴(Patterns)의 종류

- **레이어 패턴(Layers pattern)** : 시스템을 계층(Layer)으로 구분하여 구성하는 고전적인 방법 중의 하나로 각각의 서비스 시스템들이 계층 구조를 이루며, 상위 계층은 하위 계층에 대한 서비스 제공자가 되고, 하위 계층은 상위 계층의 클라이언트가 됨
- **클라이언트-서버 패턴** : 하나의 서버 컴포넌트와 다수의 클

라이언트 컴포넌트로 구성되는 패턴으로, 클라이언트가 서버에 요청하고 응답을 받아 사용자에게 제공하는 방식

- **파이프-필터 패턴** : 데이터 스트림 절차의 각 단계를 필터(Filter) 컴포넌트로 캡슐화하여 파이프(Pipe)를 통해 데이터를 전송하는 패턴
- **모델-뷰-컨트롤러 패턴** : 서브시스템을 모델(Model), 뷰(View), 컨트롤러(Controller)의 세 부분으로 구조화하는 패턴

- 19 결합도가 강하면 시스템 구현 및 유지보수 작업이 어려워 품질이 낮습니다.

[병행학습]

결합도(Coupling)

- 결합도는 모듈 간에 상호 의존하는 정도 또는 두 모듈 사이의 연관 관계를 의미한다.
- 다양한 결합도로 모듈을 구성할 수 있으나 결합도가 약할수록 품질이 높고, 강할수록 품질이 낮다.
- 결합도가 강하면 시스템 구현 및 유지보수 작업이 어렵다.
- 결합도의 종류
 - **자료 결합도(Data Coupling)** : 모듈 간의 인터페이스가 자료 요소로만 구성될 때의 결합도
 - **스탬프(검인) 결합도(Stamp Coupling)** : 모듈 간의 인터페이스로 배열이나 레코드 등의 자료 구조가 전달될 때의 결합도
 - **제어 결합도(Control Coupling)** : 어떤 모듈이 다른 모듈 내부의 논리적인 흐름을 제어하기 위해 제어 신호를 이용하여 통신하거나 제어 요소를 전달할 때의 결합도
 - **외부 결합도(External Coupling)** : 어떤 모듈에서 선언한 데이터(변수)를 외부의 다른 모듈에서 참조할 때의 결합도
 - **공통(공유) 결합도(Common Coupling)** : 공유되는 공통 데이터 영역을 여러 모듈이 사용할 때의 결합도
 - **내용 결합도(Content Coupling)** : 한 모듈이 다른 모듈의 내부 기능 및 그 내부 자료를 직접 참조하거나 수정할 때의 결합도

- 20 코드의 주요 기능에는 식별 기능, 분류 기능, 배열 기능이 있습니다.

[병행학습]

코드의 주요 기능

식별 기능	데이터 간의 성격에 따라 구분이 가능함
분류 기능	특정 기준이나 동일한 유형에 해당하는 데이터를 그룹화 할 수 있음
배열 기능	의미를 부여하여 나열할 수 있음

- 21 연결 리스트는 자료들을 반드시 연속적으로 배열시키지는 않고 임의의 기억공간에 기억시키는 자료 구조입니다.

[병행학습]

자료 구조의 종류

배열(Array)	동일한 자료형의 데이터들이 같은 크기로 나열되어 순서를 갖고 있는 집합
선형 리스트(Linear List)	일정한 순서에 의해 나열된 자료 구조로, 배열을 이용하는 연속 리스트(Contiguous List)와 포인터를 이용하는 연결 리스트(Linked List)로 구분됨
스택(Stack)	리스트의 한쪽 끝으로만 자료의 삽입, 삭제 작업이 이루어지는 자료 구조
큐(Queue)	리스트의 한쪽에서는 삽입 작업이 이루어지고 다른 한쪽에서는 삭제 작업이 이루어지도록 구성한 자료 구조
트리(Tree)	정점(Node, 노드)과 선분(Branch, 가지)을 이용하여 사이클을 이루지 않도록 구성한 그래프(Graph)의 특수한 형태

- 22 트리의 차수는 가장 차수가 많은 노드의 차수이고, 단말 노드는 자식이 하나도 없는 노드입니다. D의 차수 3이 차수 중 가장 높으므로 트리의 차수는 3이 되고, 자식이 하나도 없는 노드는 F, G, I, J, K, L, M으로 총 7개가 됩니다.

- 23 데이터베이스의 정의 중 하나인 운영 데이터는 조직이 많이 이용하는 표준적인 자료가 아니라, 조직의 고유한 업무를 수행하는 데 존재 가치가 확실하고 없어서는 안 될 반드시 필요한 자료라는 의미입니다.

[병행학습]

데이터베이스(Database)

- 특정 조직의 업무를 수행하는 데 필요한 상호 관련된 데이터들의 모임으로 다음과 같이 정의할 수 있다.
- **통합된 데이터(Integrated Data)** : 자료의 중복을 배제한 데이터의 모임
- **저장된 데이터(Stored Data)** : 컴퓨터가 접근할 수 있는 저장 매체에 저장된 자료
- **운영 데이터(Operational Data)** : 조직의 고유한 업무를 수행하는 데 존재 가치가 확실하고 없어서는 안 될 반드시 필요한 자료
- **공용 데이터(Shared Data)** : 여러 응용 시스템들이 공동으로 소유하고 유지하는 자료

- 24 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)의 필수 기능에는 정의, 조작, 제어 기능이 있습니다.

[병행학습]

DBMS의 필수 기능

- **정의(Definition) 기능** : 모든 응용 프로그램들이 요구하는 데이터 구조를 지원하기 위해 데이터베이스에 저장될 데이터의 형(Type)과 구조에 대한 정의, 이용 방식, 제약 조건 등을 명시하는 기능
- **조작(Manipulation) 기능** : 데이터 검색, 갱신, 삽입, 삭제 등을 체계적으로 처리하기 위해 사용자와 데이터베이스 사이의 인터페이스 수단을 제공하는 기능
- **제어(Control) 기능**
 - 데이터베이스를 접근하는 갱신, 삽입, 삭제 작업이 정확하게 수행되어 데이터의 무결성이 유지되도록 제어해야 한다.
 - 정당한 사용자가 허가된 데이터만 접근할 수 있도록 보안(Security)을 유지하고 권한(Authority)을 검사할 수 있어야 한다.
 - 여러 사용자가 데이터베이스를 동시에 접근하여 데이터를 처리할 때 처리결과가 항상 정확성을 유지하도록 병행 제어(Concurrency Control)를 할 수 있어야 한다.

- 25 데이터베이스 또는 물리적 장치가 변경되어도 애플리케이션이 정상적으로 수행되도록 하는 데이터의 성질을 데이터의 독립성이라고 합니다.

[병행학습]

데이터의 독립성

- 종속성에 대비되는 말로 DBMS의 궁극적 목표이다.
- 데이터의 독립성에는 논리적 독립성과 물리적 독립성이 있다.
- **논리적 독립성** : 응용 프로그램과 데이터베이스를 독립시킴으로써, 데이터의 논리적 구조를 변경시키더라도 응용 프로그램은 변경되지 않음
- **물리적 독립성** : 응용 프로그램과 보조기억장치 같은 물리적 장치를 독립시킴으로써, 데이터베이스 시스템의 성능 향상을 위해 새로운 디스크를 도입하더라도 응용 프로그램에는 영향을 주지 않고 데이터의 물리적 구조만을 변경함

- 26 ④번은 관계해석에 대한 설명입니다.

[병행학습]

SQL(Structured Query Language)

- 1974년 IBM 연구소에서 개발한 SEQUEL에서 유래한 국제 표준 데이터베이스 언어로, 많은 회사에서 관계형 데이터베이스(RDB)를 지원하는 언어로 채택하고 있다.
- 관계대수와 관계해석을 기초로 한 혼합 데이터 언어이다.
- 질의어지만 질의 기능만 있는 것이 아니라 데이터 구조의 정의, 데이터 조작, 데이터 제어 기능을 모두 갖추고 있다.
- SQL은 데이터 정의어(DDL), 데이터 조작어(DML), 데이터 제어어(DCL)로 구분된다.
 - 데이터 정의어(DDL; Data Define Language) : SCHEMA, DOMAIN, TABLE, VIEW, INDEX를 정의하거나 변경 또는 삭제할 때 사용하는 언어
 - 데이터 조작어(DML; Data Manipulation Language) : 데이터베이스 사용자가 응용 프로그램이나 질의어를 통하여 저장된 데이터를 실질적으로 처리하는 데 사용되는 언어
 - 데이터 제어어(DCL; Data Control Language) : 데이터의 보안, 무결성, 회복, 병행 수행 제어 등을 정의하는 데 사용되는 언어

- 27 데이터베이스의 상태를 변환시키는 하나의 논리적 기능을 수행하기 위한 작업의 단위를 트랜잭션(Transaction)이라고 합니다.

[병행학습]

- **스키마** : 데이터베이스의 구조와 제약 조건에 관한 전반적인 명세(Specification)를 기술(Description)한 것으로 데이터 개체(Entity), 속성(Attribute), 관계(Relationship) 및 데이터 조작 시 데이터 값들이 갖는 제약 조건 등에 관해 전반적으로 정의함
- **테이블** : 데이터베이스의 가장 기본적인 객체로 로우(Row, 행)와 컬럼(Column, 열)으로 구성되어 있음
- **레코드** : 테이블을 구성하는 각각의 행을 말함

- 28 Socket 메소드는 네트워크 소켓을 이용한 프로세스 간 통신 방법이며, 공유 가능한 메모리를 사용한 프로세스 간 통신은 Shared Memory 메소드를 이용한 통신 방법입니다.

[병행학습]

IPC의 대표 메소드

- **Shared Memory** : 다수의 프로세스가 공유 가능한 메모리를 구성하여 프로세스 간 통신을 수행함
- **Socket** : 네트워크 소켓을 이용하여 네트워크를 경유하는

프로세스들 간 통신을 수행함

- **Semaphores** : 공유 자원에 대한 접근 제어를 통해 프로세스 간 통신을 수행함
- **Pipes&named Pipes** : 'Pipe'라고 불리는 선입선출 형태로 구성된 메모리를 여러 프로세스가 공유하여 통신을 수행함
- **Message Queueing** : 메시지가 발생하면 이를 전달하는 형태로 프로세스 간 통신을 수행함

- 29 테스트 조건(Test Condition)은 ISO/IEC/IEEE 29119-3 표준에 따른 테스트 케이스의 구성 요소에 포함되지 않습니다.

[병행학습]

ISO/IEC/IEEE 29119-3 표준의 케이스 구성 요소

- **식별자(Identifier)** : 항목 식별자, 일련번호
- **테스트 항목(Test Item)** : 테스트 대상(모듈 또는 기능)
- **입력 명세(Input Specification)** : 입력 데이터 또는 테스트 조건
- **출력 명세(Output Specification)** : 테스트 케이스 수행 시 예상되는 출력 결과
- **환경 설정(Environmental Needs)** : 필요한 하드웨어나 소프트웨어의 환경
- **특수 절차 요구(Special Procedure Requirement)** : 테스트 케이스 수행 시 특별히 요구되는 절차
- **의존성 기술(Inter-case Dependencies)** : 테스트 케이스 간의 의존성

- 30 통합 개발 환경(IDE)은 프로그램 별로 단일 플랫폼뿐만 아니라 멀티 플랫폼(=크로스 플랫폼)을 지원하기도 합니다.

[병행학습]

통합 개발 환경(IDE)

- 개발에 필요한 환경, 즉 편집기(Editor), 컴파일러(Compiler), 디버거(Debugger) 등의 다양한 툴을 하나의 인터페이스로 통합하여 제공하는 것을 의미한다.
- 통합 개발 환경 도구는 통합 개발 환경을 제공하는 소프트웨어를 의미한다.
- 통합 개발 환경 도구는 코드의 자동 생성 및 컴파일이 가능하고 추가 기능을 위한 도구들을 다운로드하여 추가할 수 있다.
- 통합 개발 환경 도구는 코드를 실행하거나 테스트할 때 오류가 발생한 부분을 시각화하므로 수정이 용이하다.
- 통합 개발 환경 도구는 외부의 다양한 서비스와 연동하여 개발에 편의를 제공하고 필요한 정보를 공유할 수 있다.
- 통합 개발 환경을 지원하는 도구는 플랫폼, 운영체제, 언어 별로 다양하게 존재한다.
- **통합 개발 환경 지원 도구** : 이클립스(Eclipse), 비주얼 스튜디오(Visual Studio), 엑스 코드(Scode), IDEA 등

- 31 배포용 파일 형식에는 msi, dmg, jar, war, ear, apk, ipa 등이 있습니다. ini는 주로 윈도우에서 설정 값을 저장하는 용도로 사용되는 파일 형식입니다.

[병행학습]

주요 배포용 파일 형식

msi	Windows용 패키지 형식
dmg	Mac OS용 패키지 형식
jar	java 응용 소프트웨어나 라이브러리를 배포하기 위한 패키지 형식
war	java Servlet, java Class, xml 및 웹 애플리케이션 서비스를 제공하기 위한 패키지 형식
ear	jar와 war를 묶어 하나의 애플리케이션 서비스를 제공할 수 있는 패키지 형식
apk	안드로이드용 앱 패키지 형식
ipa	iOS용 앱 패키지 형식

- 32 릴리즈 노트는 정확하고 완전한 정보를 기반으로 개발팀에서 직접 현재 시제로 작성해야 합니다.

[병행학습]

릴리즈 노트(Release Note)

- 개발 과정에서 정리된 릴리즈 정보를 소프트웨어의 최종 사용자인 고객과 공유하기 위한 문서이다.
- 릴리즈 노트를 통해 테스트 진행 방법에 대한 결과와 소프트웨어 사양에 대한 개발팀의 정확한 준수 여부를 확인할 수 있다.
- 소프트웨어에 포함된 전체 기능, 서비스의 내용, 개선 사항 등을 사용자와 공유할 수 있다.
- 릴리즈 노트를 이용해 소프트웨어의 버전 관리나 릴리즈 정보를 체계적으로 관리할 수 있다.
- 소프트웨어의 초기 배포 시 또는 출시 후 개선 사항을 적용한 추가 배포 시에 제공한다.
- 소프트웨어의 초기 배포 시 제공되는 릴리즈 노트에서는 소프트웨어에 포함된 기능이나 사용 환경에 대한 내용을 확인할 수 있다.
- 소프트웨어 출시 후 개선된 작업이 있을 때마다 관련 내용을 릴리즈 노트에 담아 제공한다.
- 릴리즈 노트에 정리된 정보들은 철저한 테스트를 거친 것이며, 개발팀에서 제공하는 소프트웨어 사양에 대한 최종 승인을 얻은 후 문서화 되어 제공된다.

릴리즈 노트 초기 버전 작성 시 고려사항

- 정확하고 완전한 정보를 기반으로 개발팀에서 직접 현재 시제로 작성해야 한다.
- 신규 소스, 빌드 등의 이력이 정확하게 관리되어 변경 또는 개선된 항목에 대한 이력 정보들도 작성되어야 한다.

- 33 배포된 콘텐츠의 이용 권한을 통제하는 프로그램을 DRM 컨트롤러(DRM Controller)라고 합니다.

[병행학습]

디지털 저작권 관리(DRM) 관련 용어

- 클리어링 하우스(Clearing House) : 저작권에 대한 사용 권한, 라이선스 발급, 사용량에 따른 결제 관리 등을 수행하는 곳
- 콘텐츠 제공자(Contents Provider) : 콘텐츠를 제공하는 저작권자
- 패키지(Packager) : 콘텐츠를 메타 데이터와 함께 배포 가능한 형태로 묶어 암호화하는 프로그램
- 콘텐츠 분배자(Contents Distributor) : 암호화된 콘텐츠를 유통하는 곳이나 사람
- 콘텐츠 소비자(Customer) : 콘텐츠를 구매해서 사용하는 주체
- DRM 컨트롤러(DRM Controller) : 배포된 콘텐츠의 이용 권한을 통제하는 프로그램
- 보안 컨테이너(Security Container) : 콘텐츠 원본을 안전

하게 유통하기 위한 전자적 보안 장치

- 34 형상 관리의 기능 중 ①번은 형상 식별, ③번은 버전 제어, ④번은 형상 통제에 대한 설명입니다.

[병행학습]

형상 관리 기능의 종류

- **형상 식별** : 형상 관리 대상에 이름과 관리 번호를 부여하고, 계층(Tree) 구조로 구분하여 수정 및 추적이 용이하도록 하는 작업
- **버전 제어** : 소프트웨어 업그레이드나 유지 보수 과정에서 생성된 다른 버전의 형상 항목을 관리하고, 이를 위해 특정 절차와 도구(Tool)를 결합시키는 작업
- **형상 통제(변경 관리)** : 식별된 형상 항목에 대한 변경 요구를 검토하여 현재의 기준선(Base Line)이 잘 반영될 수 있도록 조정하는 작업
- **형상 감사** : 기준선의 무결성을 평가하기 위해 확인, 검증, 검열 과정을 통해 공식적으로 승인하는 작업
- **형상 기록(상태 보고)** : 형상의 식별, 통제, 감사 작업의 결과를 기록·관리하고 보고서를 작성하는 작업

- 35 다른 보기가 틀린 이유는 다음과 같습니다.

- ② 아파치 소프트웨어 재단에서 CVS를 개선하여 출시한 것은 서브버전(SVN, Subversion)입니다.
- ③ 모든 버전 관리는 지역(로컬) 저장소에서 수행된다.
- ④ push 명령어를 통해 작업 내역을 원격 저장소에 저장할 수 있다.

[병행학습]

Git(깃)

- 리누스 토발즈(Linus Torvalds)가 2005년 리눅스 커널 개발에 사용할 관리 도구로 개발한 이후 주니오 하마노(Junio Hamano)에 의해 유지 보수되고 있다.
- 분산 버전 관리 시스템으로 2개의 저장소, 즉 지역(로컬) 저장소와 원격 저장소가 존재한다.
- 지역 저장소는 개발자들이 실제 개발을 진행하는 장소로, 버전 관리가 수행된다.
- 원격 저장소는 여러 사람들이 협업을 위해 버전을 공동 관리하는 곳으로, 자신의 버전 관리 내역을 반영하거나 다른 개발자의 변경 내용을 가져올 때 사용한다.
- 버전 관리가 지역 저장소에서 진행되므로 버전 관리가 신속하게 처리되고, 원격 저장소나 네트워크에 문제가 있어도 작업이 가능하다.
- 브랜치를 이용하면 기본 버전 관리 틀에 영향을 주지 않으면서 다양한 형태의 기능 테스트가 가능하다.
- 파일의 변화를 스냅샷(Snapshot)으로 저장하는데, 스냅샷은 이전 스냅샷의 포인터를 가지므로 버전의 흐름을 파악할 수 있다.

- 36 시스템에 여러 가지 결함을 주어 실패하도록 한 후 올바르게 복구되는지를 확인하는 테스트를 회복 테스트(Recovery Test)라고 합니다.

[병행학습]

목적에 따른 테스트

- **회복(Recovery) 테스트** : 시스템에 여러 가지 결함을 주어 실패하도록 한 후 올바르게 복구되는지를 확인하는 테스트
- **안전(Security) 테스트** : 시스템에 설치된 시스템 보호 도구가 불법적인 침입으로부터 시스템을 보호할 수 있는지를 확인하는 테스트
- **강도(Stress) 테스트** : 시스템에 과도한 정보량이나 빈도 등을 부과하여 과부하 시에도 소프트웨어가 정상적으로 실행되는지를 확인하는 테스트

- **성능(Performance) 테스트** : 소프트웨어의 실시간 성능이나 전체적인 효율성을 진단하는 테스트로, 소프트웨어의 응답 시간, 처리량 등을 테스트
- **구조(Structure) 테스트** : 소프트웨어 내부의 논리적인 경로, 소스 코드의 복잡도 등을 평가하는 테스트
- **회귀(Regression) 테스트** : 소프트웨어의 변경 또는 수정된 코드에 새로운 결함이 없음을 확인하는 테스트
- **병행(Parallel) 테스트** : 변경된 소프트웨어와 기존 소프트웨어에 동일한 데이터를 입력하여 결과를 비교하는 테스트

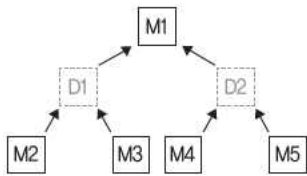
37 하향식 통합 테스트는 스텝(Stub)을 이용하여 테스트하는 기법입니다. 드라이버(Driver)를 사용하는 테스트는 상향식 통합 테스트입니다.

[병행학습]

테스트 드라이버와 테스트 스텝의 차이점

• 드라이버(Driver)

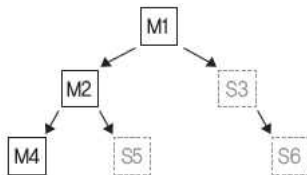
- 필요시기 : 상위 모듈 없이 하위 모듈이 있는 경우 하위 모듈 구동
- 테스트 방식 : 상향식(Bottom Up) 테스트
- 개념도



- 공통점 : 소프트웨어 개발과 테스트를 병행할 경우 이용
- 차이점
 - ▶ 이미 존재하는 하위 모듈과 존재하지 않는 상위 모듈 간의 인터페이스 역할을 한다.
 - ▶ 소프트웨어 개발이 완료되면 드라이버는 본래의 모듈로 교체된다.

• 스텝(Stub)

- 필요시기 : 상위 모듈은 있지만 하위 모듈이 없는 경우 하위 모듈 대체
- 테스트 방식 : 하향식(Top-Down) 테스트
- 개념도



- 공통점 : 소프트웨어 개발과 테스트를 병행할 경우 이용
- 차이점
 - ▶ 일시적으로 필요한 조건만을 가지고 임시로 제공되는 가짜 모듈의 역할을 한다.
 - ▶ 시험용 모듈이기 때문에 일반적으로 드라이버보다 작성하기 쉽다.

38 테스트 오라클에는 3가지 특징이 있습니다. ①번의 제한된 검증, ②번의 수학적 기법, ④번의 자동화 기능이 여기에 해당합니다.

[병행학습]

테스트 오라클(Test Oracle)

- 테스트 결과가 올바른지 판단하기 위해 사전에 정의된 참값을 대입하여 비교하는 기법 및 활동을 말한다.
- 결과를 판단하기 위해 테스트 케이스에 대한 예상 결과를 계산하거나 확인한다.
- 특징

- 제한된 검증 : 테스트 오라클을 모든 테스트 케이스에 적용할 수 없음
- 수학적 기법 : 테스트 오라클의 값을 수학적 기법을 이용하여 구할 수 있음
- 자동화 가능 : 테스트 대상 프로그램의 실행, 결과 비교, 커버리지 측정 등을 자동화 할 수 있음

39 테스트 시나리오(Test Scenario)는 테스트 하네스의 구성 요소에 속하지 않습니다.

[병행학습]

테스트 하네스(Test Harness)의 구성 요소

- **테스트 드라이버(Test Driver)** : 테스트 대상의 하위 모듈을 호출하고, 파라미터를 전달하고, 모듈 테스트 수행 후의 결과를 도출하는 도구
- **테스트 스텝(Test Stub)** : 제어 모듈이 호출하는 타 모듈의 기능을 단순히 수행하는 도구로, 일시적으로 필요한 조건만을 가지고 있는 테스트용 모듈
- **테스트 슈트(Test Suites)** : 테스트 대상 컴포넌트나 모듈, 시스템에 사용되는 테스트 케이스의 집합
- **테스트 케이스(Test Case)** : 사용자의 요구사항을 정확하게 준수했는지 확인하기 위한 입력 값, 실행 조건, 기대 결과 등으로 만들어진 테스트 항목의 명세서
- **테스트 스크립트(Test Script)** : 자동화된 테스트 실행 절차에 대한 명세서
- **목 오브젝트(Mock Object)** : 사전에 사용자의 행위를 조건부로 입력해 두면, 그 상황에 맞는 예정된 행위를 수행하는 객체

40 기업 내 각종 애플리케이션 및 플랫폼 간의 정보 전달, 연계, 통합 등 상호 연동이 가능하게 해주는 솔루션은 EAI입니다.

[병행학습]

EAI(Enterprise Application Integration)

- 기업 내 각종 애플리케이션 및 플랫폼 간의 정보 전달, 연계, 통합 등 상호 연동이 가능하게 해주는 솔루션이다.
- EAI는 비즈니스 간 통합 및 연계성을 증대시켜 효율성 및 각 시스템 간의 확정성(Determinacy)을 높여 준다.
- EAI의 구축 유형

Point-to-Point	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 기본적인 애플리케이션 통합 방식 • 애플리케이션을 1:1로 연결하며 변경 및 재사용이 어려움
Hub & Spoke	<ul style="list-style-type: none"> • 단일 접점인 허브 시스템을 통해 데이터를 전송하는 중앙 집중형 방식 • 확장 및 유지 보수가 용이하지만 허브 장애 발생 시 시스템 전체에 영향을 미침
Message Bus (ESB 방식)	<ul style="list-style-type: none"> • 애플리케이션 사이에 미들웨어를 두어 처리하는 방식 • 확장성이 뛰어나며 대용량 처리가 가능함
Hybrid	<ul style="list-style-type: none"> • Hub & Spoke와 Message Bus의 혼합 방식 • 그룹 내에서는 Hub & Spoke 방식을, 그룹 간에는 Message Bus 방식을 사용함

41 데이터 구조화는 물리적 설계 과정을 의미합니다. 트랜잭션의 인터페이스 설계는 논리적 설계(데이터 모델링) 과정에서 수행됩니다.

[병행학습]

논리적 설계(데이터 모델링)

- 현실 세계에서 발생하는 자료를 컴퓨터가 이해하고 처리할 수 있는 물리적 저장장치에 저장할 수 있도록 변환하기 위해 특정 DBMS가 지원하는 논리적 자료 구조로 변환시키는 과정이다.
- 개념 세계의 데이터를 필드로 기술된 데이터 타입과 이 데이터 타입들 간의 관계로 표현되는 논리적 구조의 데이터로 모델화한다.
- 개념적 설계가 개념 스키마를 설계하는 단계라면 논리적 설계에서는 개념 스키마를 평가 및 정제하고 DBMS에 따라서 다른 논리적 스키마를 설계하는 단계이다.
- 트랜잭션의 인터페이스를 설계한다.
- 관계형 데이터베이스라면 테이블을 설계하는 단계이다.

물리적 설계(데이터 구조화)

- 논리적 설계 단계에서 논리적 구조로 표현된 데이터를 디스크 등의 물리적 저장장치에 저장할 수 있는 물리적 구조의 데이터로 변환하는 과정이다.
- 물리적 설계 단계에서는 다양한 데이터베이스 응용에 대해 처리 성능을 얻기 위해 데이터베이스 파일의 저장 구조 및 액세스 경로를 결정한다.
- 저장 레코드의 형식, 순서, 접근 경로와 같은 정보를 사용하여 데이터가 컴퓨터에 저장되는 방법을 묘사한다.

- 42 데이터 모델의 구성 요소에는 개체, 속성, 관계가 있습니다. 연산은 데이터 모델에 표시할 요소입니다.

[병행학습]

데이터 모델의 구성 요소

- **개체(Entity)** : 데이터베이스에 표현하려는 것으로, 사람이 생각하는 개념이나 정보 단위 같은 현실 세계의 대상체임
- **속성(Attribute)** : 데이터의 가장 작은 논리적 단위로서 파일 구조상의 데이터 항목 또는 데이터 필드에 해당함
- **관계(Relationship)** : 개체 간의 관계 또는 속성 간의 논리적인 연결을 의미함

데이터 모델에 표시할 요소

- **구조(Structure)** : 논리적으로 표현된 개체 타입들 간의 관계로서 데이터 구조 및 정적 성질을 표현함
- **연산(Operation)** : 데이터베이스에 저장된 실제 데이터를 처리하는 작업에 대한 명세로서 데이터베이스를 조작하는 기본 도구임
- **제약 조건(Constraint)** : 데이터베이스에 저장될 수 있는 실제 데이터의 논리적인 제약 조건임

- 43 ③번의 내용은 중복 관계(Redundant Relationship)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

관계의 종류

- **종속 관계(Dependent Relationship)** : 두 개체 사이의 주-종 관계를 표현한 것으로, 식별 관계와 비식별 관계가 있음
- **중복 관계(Redundant Relationship)** : 두 개체 사이에 2번 이상의 종속 관계가 발생하는 관계임
- **재귀 관계(Recursive Relationship)** : 개체가 자기 자신과 관계를 갖는 것으로, 순환 관계(Recursive Relationship)라고도 함
- **배타 관계(Exclusive Relationship)**
 - 개체의 속성이나 구분자를 기준으로 개체의 특성을 분할하는 관계로, 배타 AND 관계와 배타 OR 관계로 구분한다.
 - 배타 AND 관계는 하위 개체들 중 속성이나 구분자 조건에 따라 하나의 개체만을 선택할 수 있고, 배타 OR 관계는 하나 이상의 개체를 선택할 수 있다.

- 44 주 식별자를 구성하는 속성의 수는 유일성을 만족하는 최소

수가 되어야 할 뿐 하나여야 하는 것은 아닙니다.

[병행학습]

주 식별자의 4가지 특징

유일성	주 식별자에 의해 개체 내에 모든 인스턴스들이 유일하게 구분되어야 함
최소성	주 식별자를 구성하는 속성의 수는 유일성을 만족하는 최소 수가 되어야 함
불변성	주 식별자가 한 번 특정 개체에 지정되면 그 식별자는 변하지 않아야 함
존재성	주 식별자가 지정되면 식별자 속성에 반드시 데이터 값이 존재해야 함

- 45 CREATE는 DDL이고 나머지는 DML입니다.

[병행학습]

데이터베이스 언어

- DDL(Data Define Language, 데이터 정의어)
 - SCHEMA, DOMAIN, TABLE, VIEW, INDEX를 정의하거나 변경 또는 삭제할 때 사용하는 언어이다.
 - 데이터베이스 관리자나 데이터베이스 설계자가 사용한다.
 - 명령어 : CREATE, ALTER, DROP
- DML(Data Manipulation Language, 데이터 조작어)
 - 데이터베이스 사용자가 응용 프로그램이나 질의어를 통하여 저장된 데이터를 실질적으로 처리하는 데 사용되는 언어이다.
 - 데이터베이스 사용자와 데이터베이스 관리 시스템 간의 인터페이스를 제공한다.
 - 명령어 : SELECT, INSERT, DELETE, UPDATE
- DCL(Data Control Language, 데이터 제어어)
 - 데이터의 보안, 무결성, 회복, 병행 수행 제어 등을 정의하는 데 사용되는 언어이다.
 - 데이터베이스 관리자가 데이터 관리를 목적으로 사용한다.
 - 명령어 : COMMIT, ROLLBACK, GRANT, REVOKE

- 46 SQL의 DROP 문은 스키마, 테이블, 뷰 등의 제거에 사용되는 명령어이고, CASCADE 옵션은 삭제할 요소를 참조하는 다른 모든 개체를 함께 삭제하는 옵션입니다. 즉 인사 테이블을 참조하는 테이블과 인사 테이블을 모두 제거합니다.

[병행학습]

DROP

- 스키마, 도메인, 기본 테이블, 뷰 테이블, 인덱스, 제약 조건 등을 제거하는 명령문이다.
- **CASCADE 옵션** : 삭제할 요소를 참조하는 다른 모든 개체를 함께 삭제한다. 즉 Main Table의 데이터 삭제 시 각 외래 키에 대해 부합되는 모든 데이터를 삭제하는 참조 무결성의 법칙을 설정함
- **RESTRICTED 옵션** : 삭제할 요소를 다른 개체가 참조 중일 때는 삭제를 취소함

- 47 디그리(Degree)는 애트리뷰트의 수를 의미합니다.

[병행학습]

도메인(Domain)

- 도메인은 하나의 애트리뷰트가 취할 수 있는 같은 타입의 원자(Atomic)값들의 집합이다.
- 도메인은 실제 애트리뷰트 값이 나타날 때 그 값의 합법 여부를 시스템이 검사하는데에도 이용된다.
- [예] 성별 애트리뷰트의 도메인은 '남'과 '여'로, 그 외의 값은 입력될 수 없다.

- 48 유일성(Unique)과 최소성(Minimality)을 만족하는 키를 후보 키라고 하며, 후보키 중에서 기본키로 선정된 키를 제외한 나머지 후보키를 대체키(Alternate Key)라고 합니다.

[병행학습]

키(Key)의 개념 및 종류

- 키(Key)는 데이터베이스에서 조건에 만족하는 튜플을 찾거나 순서대로 정렬할 때 기준이 되는 속성이다.
- **슈퍼키(Super Key)** : 한 릴레이션 내에 있는 속성들의 집합으로 구성된 키로, 릴레이션을 구성하는 모든 튜플에 대해 유일성(Unique)은 만족하지만, 최소성(Minimality)은 만족하지 못함
- **후보키(Candidate Key)** : 릴레이션을 구성하는 속성들 중에서 튜플을 유일하게 식별하기 위해 사용되는 속성들의 부분집합으로, 유일성과 최소성을 모두 만족함
- **기본키(Primary Key)** : 후보키 중에서 특별히 선정된 키로 중복된 값과 NULL 값을 가질 수 없음
- **대체키(Alternate Key)** : 후보키 중에서 선정된 기본키를 제외한 나머지 후보키를 의미함
- **외래키(Foreign Key)** : 다른 릴레이션의 기본키를 참조하는 속성 또는 속성들의 집합을 의미하며, 릴레이션 간의 관계를 표현할 때 사용함

- 49 프로그램이 완성되고 데이터가 저장된 상태에서 무결성을 정의할 경우 많은 비용이 발생하므로 데이터베이스 구축 과정에서 정의해야 합니다.

[병행학습]

데이터 무결성(Data Integrity)

- 데이터 품질에 직접적인 영향을 미치므로 데이터 특성에 맞는 적절한 무결성을 정의하고 강화해야 한다.
- 프로그램이 완성되고 데이터가 저장된 상태에서 무결성을 정의할 경우 많은 비용이 발생하므로 데이터베이스 구축 과정에서 정의한다.
- 데이터 무결성은 애플리케이션, 데이터베이스 트리거, 제약 조건을 이용하여 강화할 수 있다.
 - 애플리케이션 : 데이터 생성, 수정, 삭제 시 무결성 조건을 검증하는 코드를 데이터를 조작하는 프로그램 내에 추가함
 - 데이터베이스 트리거 : 트리거 이벤트에 무결성 조건을 실행하는 절차형 SQL을 추가함
 - 제약 조건 : 데이터베이스에 제약 조건을 설정하여 무결성을 유지함

- 50 관계대수의 순수 관계 연산자에는 SELECT, PROJECT, JOIN, DIVISION, 일반 집합 연산자에는 UNION(합집합), INTERSECTION(교집합), DIFFERENCE(차집합), CARTESIAN PRODUCT(교차곱)이 있습니다.

[병행학습]

관계대수(Relational Algebra)

- 관계형 데이터베이스에서 원하는 정보와 그 정보를 검색하기 위해서 어떻게 유도하는가를 기술하는 절차적인 언어이다.
- 릴레이션을 처리하기 위해 연산자와 연산규칙을 제공하는 언어로 피연산자가 릴레이션이고, 결과도 릴레이션이다.
- 질의에 대한 해를 구하기 위해 수행해야 할 연산의 순서를 명시한다.
- 관계대수에는 관계 데이터베이스에 적용하기 위해 특별히 개발한 순수 관계 연산자와 수학적 집합 이론에서 사용하는 일반 집합 연산자가 있다.
- **순수 관계 연산자** : SELECT, PROJECT, JOIN, DIVISION
- **일반 집합 연산자** : UNION(합집합), INTERSECTION(교

집합), DIFFERENCE(차집합), CARTESIAN PRODUCT(교차곱)

- 51 릴레이션의 키가 복합키여도 BCNF는 성립할 수 있습니다.

[병행학습]

BCNF(Boyce-Codd 정규형)

- 릴레이션 R에서 결정자가 모두 후보키(Candidate Key)인 정규형이다.
- 3NF에서 후보키가 여러 개 존재하고 서로 중첩되는 경우에 적용하는, 강한 제3정규형이라고도 한다.
- 모든 BCNF(Boyce-Codd Normal Form)가 종속성을 보존하는 것은 아니다.
- BCNF의 제약 조건
 - 키가 아닌 모든 속성은 각 키에 대하여 완전 종속해야 한다.
 - 키가 아닌 모든 속성은 그 자신이 부분적으로 들어가 있지 않은 모든 키에 대하여 완전 종속해야 한다.
 - 어떤 속성도 키가 아닌 속성에 대해서는 완전 종속할 수 없다.

- 52 반정규화를 수행하면 시스템의 성능이 향상되고 관리 효율성은 증가하지만 데이터의 일관성 및 정합성이 저하될 수 있습니다.

[병행학습]

반정규화(Denormalization)

- 시스템의 성능 향상, 개발 및 운영의 편의성 등을 위해 정규화된 데이터 모델을 통합, 중복, 분리하는 과정으로, 의도적으로 정규화 원칙을 위배하는 행위이다.
- 반정규화를 수행하면 시스템의 성능이 향상되고 관리 효율성은 증가하지만 데이터의 일관성 및 정합성이 저하될 수 있다.
- 과도한 반정규화는 오히려 성능을 저하시킬 수 있다.
- 반정규화를 위해서는 사전에 데이터의 일관성과 무결성을 우선으로 할지, 데이터베이스의 성능과 단순화를 우선으로 할지를 결정해야 한다.
- 반정규화 방법에는 테이블 통합, 테이블 분할, 중복 테이블 추가, 중복 속성 추가 등이 있다.

테이블 통합	두 개의 테이블이 조인(Join)되는 경우가 많아 하나의 테이블로 합쳐 사용하는 것이 성능 향상에 도움이 될 경우 수행함
테이블 분할	<ul style="list-style-type: none"> · 테이블을 수직 또는 수평으로 분할하는 것 · 수평 분할(Horizontal Partitioning) : 레코드(Record)를 기준으로 테이블을 분할 · 수직 분할(Vertical Partitioning) : 하나의 테이블에 속성이 너무 많을 경우 속성을 기준으로 테이블을 분할
중복 테이블 추가	여러 테이블에서 데이터를 추출해서 사용해야 하거나 다른 서버에 저장된 테이블을 이용해야 하는 경우 중복 테이블을 추가하여 작업의 효율성을 향상시킬 수 있음
중복 속성 추가	조인해서 데이터를 처리할 때 데이터를 조회하는 경로를 단축하기 위해 자주 사용하는 속성을 하나 더 추가하는 것

- 53 시스템 카탈로그는 일반 이용자가 SQL을 통해 검색할 수는 있지만, 삽입·수정·삭제 작업은 허용되지 않습니다.

[병행학습]

시스템 카탈로그(System Catalog)

- 시스템 그 자체에 관련이 있는 다양한 객체에 관한 정보를 포함하는 시스템 데이터베이스이다.

- 시스템 카탈로그 내의 각 테이블은 사용자를 포함하여 DBMS에서 지원하는 모든 데이터 객체에 대한 정의나 명세에 관한 정보를 유지 관리하는 시스템 테이블이다.
- 카탈로그들이 생성되면 데이터 사전(Data Dictionary)에 저장되기 때문에 좁은 의미로는 카탈로그를 데이터 사전이라고도 한다.
- 시스템 카탈로그에 저장된 정보를 메타 데이터(Meta-Data)라고 한다.
- 카탈로그 자체도 시스템 테이블로 구성되어 있어 일반 이용자가 SQL을 이용하여 내용을 검색해 볼 수 있다.
- INSERT, DELETE, UPDATE문으로 카탈로그를 갱신하는 것은 허용되지 않는다.
- 데이터베이스 시스템에 따라 상이한 구조를 갖는다.
- 카탈로그는 DBMS가 스스로 생성하고 유지한다.

54 문제의 지문에 제시된 내용은 NAS(Network Attached Storage)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

스토리지(Storage)의 종류

- DAS(Direct Attached Storage) : 서버와 저장장치를 전용 케이블로 직접 연결하는 방식으로, 일반 가정에서 컴퓨터에 외장하드를 연결하는 것이 여기에 해당됨
- NAS(Network Attached Storage) : 서버와 저장장치를 네트워크를 통해 연결하는 방식
- SAN(Storage Area Network) : DAS의 빠른 처리와 NAS의 파일 공유 장점을 혼합한 방식으로, 서버와 저장 장치를 연결하는 전용 네트워크를 별도로 구성하는 방식

55 ③번은 다클러스터드 인덱스(Non-Clustered Index)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

클러스터드 인덱스(Clustered Index)

- 인덱스 키의 순서에 따라 데이터가 정렬되어 저장되는 방식이다.
- 실제 데이터가 순서대로 저장되어 있어 인덱스를 검색하지 않아도 원하는 데이터를 빠르게 찾을 수 있다.
- 데이터 삽입, 삭제 발생 시 순서를 유지하기 위해 데이터를 재정렬해야 한다.
- 한 개의 릴레이션에 하나의 인덱스만 생성할 수 있다.

네클러스터드 인덱스(Non-Clustered Index)

- 인덱스의 키 값만 정렬되어 있을 뿐 실제 데이터는 정렬되지 않는 방식이다.
- 데이터를 검색하기 위해서는 먼저 인덱스를 검색하여 실제 데이터의 위치를 확인해야 하므로 클러스터드 인덱스에 비해 검색 속도가 떨어진다.
- 한 개의 릴레이션에 여러 개의 인덱스를 만들 수 있다.

56 뷰는 기본 테이블이나 또 다른 뷰를 이용해서 만든 가상 테이블로서, 기본 테이블과 비교할 때 삽입, 삭제, 갱신 연산에 제약이 있습니다.

[병행학습]

뷰(View)의 개념

- 뷰는 사용자에게 접근이 허용된 자료만을 제한적으로 보여주기 위해 하나 이상의 기본 테이블로부터 유도된, 이름을 가지는 가상 테이블이다.
- 뷰는 저장장치 내에 물리적으로 존재하지 않지만, 사용자에게는 있는 것처럼 간주된다.

뷰(View)의 특징

- 뷰는 기본 테이블로부터 유도된 테이블이기 때문에 기본 테이블과 같은 형태의 구조를 사용하며, 조작도 기본 테이블과 거의 같다.

블과 거의 같다.

- 뷰는 가상 테이블이기 때문에 물리적으로 구현되어 있지 않다.
- 데이터의 논리적 독립성이 어느 정도 보장된다.
- 필요한 데이터만 뷰로 정의해서 처리할 수 있기 때문에 관리가 용이하고 명령문이 간단해진다.
- 뷰를 통해서만 데이터에 접근하게 하면 뷰에 나타나지 않는 데이터를 안전하게 보호하는 효율적인 기법으로 사용할 수 있다.
- 기본 테이블의 기본키를 포함한 속성(열) 집합으로 뷰를 구성해야만 삽입, 삭제, 갱신 연산이 가능하다.
- 정의된 뷰는 다른 뷰의 정의에 기초가 될 수 있다.
- 하나의 뷰를 삭제하면 그 뷰를 기초로 정의된 다른 뷰도 자동으로 삭제된다.

57 ①번 보기와 같은 투명성은 없습니다. 이와 반대로 액세스하려는 데이터베이스의 실제 위치를 알 필요 없이 단지 데이터베이스의 논리적인 명칭만으로 액세스할 수 있음을 의미하는 위치 투명성이 있습니다.

[병행학습]

분산 데이터베이스(Distributed Database)

- 분산 데이터베이스는 논리적으로는 같은 시스템에 속하지만 물리적으로는 컴퓨터 네트워크를 통해 분산되어 있는 데이터베이스로 목표는 다음과 같다.
- 위치 투명성(Location Transparency) : 접근하려는 데이터베이스의 실제 위치를 알 필요 없이 단지 데이터베이스의 논리적인 명칭만으로 접근할 수 있음
- 중복 투명성(Replication Transparency) : 동일한 데이터가 여러 곳에 중복되어 있더라도 사용자는 마치 하나의 데이터만 존재하는 것처럼 사용할 수 있고, 시스템은 자동으로 여러 데이터에 대한 작업을 수행함
- 병행 투명성(Concurrency Transparency) : 분산 데이터베이스와 관련된 다수의 트랜잭션들이 동시에 실행되더라도 그 트랜잭션들의 수행 결과는 서로 영향을 받지 않음
- 장애 투명성(Failure Transparency) : 트랜잭션, DBMS, 네트워크, 컴퓨터 장애에도 불구하고 트랜잭션은 정확하게 수행됨

58 튜플들이 GROUP BY절을 통해 그룹으로 묶인 경우 그룹의 기준이 되는 속성 외에는 그룹 함수를 통한 값만 출력이 가능하기 때문에 '이름' 속성을 조회하는 것은 불가능합니다.

- ① SELECT 반, AVG(점수) AS 반평균점수
- ② FROM 수학시험
- ③ WHERE 점수 <> 0
- ④ GROUP BY 반

① '반'과 '점수'의 평균을 표시하되, '점수'의 평균은 '반평균 점수'로 표시합니다.

② <수학시험> 테이블을 대상으로 검색합니다.

③ '점수'가 0이 아닌 튜플만을 대상으로 합니다.

④ '반'을 기준으로 그룹을 지정합니다.

59 E-R 다이어그램에서 관계 타입은 마름모로, 속성은 타원으로 표시합니다.

[병행학습]

E-R(개체-관계) 모델

- 개념적 데이터 모델의 가장 대표적인 것으로, 1976년 피터 첸(Peter Chen)에 의해 제안된 이래 개체와 개체 간의 관계를 기본 요소로 이용하여 현실 세계의 무질서한 데이터를 개념적인 논리 데이터로 표현하기 위한 방법으로 많이 사용되고 있다.

- E-R 모델은 개체 타입(Entity Type)과 이들 간의 관계 타입(Relationship Type)을 이용해 현실 세계를 개념적으로 표현한다.
- E-R 모델에서는 데이터를 개체(Entity), 관계(Relationship), 속성(Attribute)으로 묘사한다.
- E-R 모델은 특정 DBMS를 고려한 것은 아니다.
- 최초에는 Entity, Relationship, Attribute와 같은 개념들로 구성되었으나 나중에는 일반화 계층 같은 복잡한 개념들이 추가되어 확장된 모델로 발전했다.
- E-R 모형

사각형	개체(Entity) 타입
다이아몬드(마름모)	관계(Relationship) 타입
타원	속성(Attribute)
이중 타원	다중값 속성(복합 속성)
밑줄 타원	기본 키 속성
복수 타원	복합 속성
선, 링크	개체 타입과 속성을 연결

- 60 이벤트(Event)는 프로시저가 아닌 트리거(Trigger)의 구성에 속하는 요소입니다.

[병행학습]

프로시저의 구성 요소

- **DECLARE** : 프로시저의 명칭, 변수, 인수, 데이터 타입을 정의하는 선언부임
- **BEGIN/END** : 프로시저의 시작과 종료를 의미함
- **CONTROL** : 조건문 또는 반복문이 삽입되어 순차적으로 처리됨
- **SQL** : DML, DCL이 삽입되어 데이터 관리를 위한 조회, 추가, 수정, 삭제 작업을 수행함
- **EXCEPTION** : BEGIN ~ END 안의 구문 실행 시 예외가 발생하면 이를 처리하는 방법을 정의함
- **TRANSACTION** : 수행된 데이터 작업들을 DB에 적용할지 취소할지를 결정하는 처리부임

- 61 이클립스(Eclipse)는 통합 개발 환경(IDE) 도구로, 하드웨어 환경과 관련이 없습니다.

[병행학습]

하드웨어 환경

- 사용자와의 인터페이스 역할을 하는 클라이언트(Client) 그리고 클라이언트와 통신하여 서비스를 제공하는 서버(Server)로 구성된다.
- 클라이언트에는 PC, 스마트폰 등이 있다.
- 서버는 사용 목적에 따라 웹 서버, 웹 애플리케이션 서버, 데이터베이스 서버, 파일 서버 등으로 나뉜다.
 - 웹 서버(Web Server) : 클라이언트로부터 직접 요청을 받아 처리하는 서버로, 저용량의 정적 파일들을 제공함
 - 웹 애플리케이션 서버(WAS; Web Application Server) : 사용자에게 동적 서비스를 제공하기 위해 웹 서버로부터 요청을 받아 데이터 가공 작업을 수행하거나, 웹 서버와 데이터베이스 서버 또는 웹 서버와 파일 서버 사이에서 인터페이스 역할을 수행하는 서버
 - 데이터베이스 서버(DB Server) : 데이터베이스와 이를 관리하는 DBMS를 운영하는 서버
 - 파일 서버(File Server) : 데이터베이스에 저장하기에는 비효율적이거나, 서비스 제공을 목적으로 유지하는 파일들을 저장하는 서버

- 62 개발하려는 소프트웨어의 목적에 적합해야 한다는 것을 의미

하는 특성은 적정성입니다.

[병행학습]

개발 언어의 선정 기준

- **적정성** : 개발하려는 소프트웨어의 목적에 적합해야 함
- **효율성** : 코드의 작성 및 구현이 효율적이어야 함
- **이식성** : 다양한 시스템 및 환경에 적용이 가능해야 함
- **친밀성** : 개발 언어에 대한 개발자들의 이해도와 활용도가 높아야 함
- **범용성** : 다른 개발 사례가 존재하고 여러 분야에서 활용되고 있어야 함

- 63 배치 프로그램의 필수 요소에는 대용량 데이터, 자동화, 견고성, 안정성/신뢰성, 성능이 있습니다.

[병행학습]

배치 프로그램(Batch Program)

- 사용자와의 상호 작용 없이 여러 작업들을 미리 정해진 일련의 순서에 따라 일괄적으로 처리하는 것을 의미한다.
- 자동 수행 주기

정기 배치	일, 주, 월과 같이 정해진 기간에 정기적으로 수행됨
이벤트성 배치	특정 조건을 설정해두고 조건이 충족될 때만 수행됨
On-Demand 배치	사용자 요청 시 수행됨

- 필수 요소

대용량 데이터	대량의 데이터를 가져오거나, 전달하거나, 계산하는 등의 처리가 가능해야 함
자동화	심각한 오류가 발생하는 상황을 제외하고는 사용자의 개입 없이 수행되어야 함
견고성	잘못된 데이터나 데이터 중복 등의 상황으로 중단되는 일 없이 수행되어야 함
안정성/신뢰성	오류가 발생하면 오류의 발생 위치, 시간 등을 추적할 수 있어야 함
성능	다른 응용 프로그램의 수행을 방해하지 않아야 하고, 지정된 시간 내에 처리가 완료되어야 함

- **배치 스케줄러(Batch Scheduler)** : 일괄 처리(Batch Processing) 작업이 설정된 주기에 맞춰 자동으로 수행되도록 지원해주는 도구

- 64 부호없는(Unsigned) 자료형(Data Type)은 C 또는 C++ 언어의 기본 자료형입니다.

[병행학습]

Java의 기본 자료형

- 문자 : char(2Byte)
- 정수 : byte(1Byte), short(2Byte), int(4Byte), long(8Byte)
- 실수 : float(4Byte), double(8Byte)
- 논리 : boolean(1Byte)

- 65 사용된 코드의 의미는 다음과 같습니다.

```
① for (int i = 0; i < 5; i++);
② printf("%d", i);
```

- ① 반복 변수 i가 0에서 1씩 증가하면서 5보다 작은 동안 반복 수행됩니다. for문의 마지막에 세미콜론(;)이 있으므로, 반복 실행할 문장 없이 i의 값만 증가합니다.
- ② i의 값을 출력합니다. 하지만 i는 for문 안에서 선언된 지역 변수이므로 for문이 종료되면 없어집니다. 즉 출력문에 사용된 변수 i는 존재하지 않는 변수이므로 오류가 발생합니다.

다.

- 66 문제의 설명에 해당하는 예약어는 continue입니다.

[병행학습]

break, continue

- switch문이나 반복문의 실행을 제어하기 위해 사용되는 예약어이다.
- **break** : switch문이나 반복문 안에서 break가 나오면 블록을 벗어남
- **continue** : continue 이후의 문장을 실행하지 않고 제어를 반복문의 처음으로 옮기며, 반복문에서만 사용됨

- 67 사용된 코드의 의미는 다음과 같습니다.

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        ❶ String str = "Technology";
        ❷ int a = str.length();
        ❸ char b = str.charAt(2);
    }
}
```

- ❶ 문자열 변수 str을 정의하고, "Technology"로 초기화합니다.
- ❷ 정수형 변수 a를 정의하고, str의 크기인 10으로 초기화합니다.
※ length() 메소드는 문자열 변수에 저장된 문자열의 길이를 반환합니다.
- ❸ 문자형 변수 b를 정의하고, str에서 위치값이 2인 문자 'c'로 초기화합니다.
※ charAt() 메소드는 문자열에서 지정된 위치의 문자를 읽어옵니다. 문자 위치는 0부터 시작하므로 2는 세 번째가 됩니다.

- 68 JSP(Java Server Page)는 스크립트 언어의 한 종류입니다.

[병행학습]

선언형 프로그래밍 언어 종류

- **HTML** : 인터넷의 표준 문서인 하이퍼텍스트 문서를 만들기 위해 사용하는 언어로, 특별한 데이터 타입이 없는 단순한 텍스트이므로 호환성이 좋고 사용이 편리함
- **LISP** : 인공지능 분야에 사용되는 언어로, 기본 자료 구조가 연결 리스트 구조이며, 재귀(Recursion) 호출을 많이 사용됨
- **PROLOG** : 논리학을 기초로 한 고급 언어로, 인공지능 분야에서의 논리적인 추론이나 리스트 처리 등에 주로 사용됨
- **XML**
 - 기존 HTML의 단점을 보완하여 웹에서 구조화된 폭넓고 다양한 문서들을 상호 교환할 수 있도록 설계된 언어이다.
 - HTML에 사용자가 새로운 태그(Tag)를 정의할 수 있으며, 문서의 내용과 이를 표현하는 방식이 독립적이다.
- **Haskell** : 함수형 프로그래밍 언어로 부작용(Side Effect)이 없으며, 코드가 간결하고 에러 발생 가능성이 낮음

- 69 커서를 왼쪽으로 한 칸 이동하는 제어문자는 \b입니다. 왼쪽으로 한 칸 이동하면서 글자를 지우는 [Backspace]를 떠올려 보세요.

[병행학습]

주요 제어문자

제어문자는 입력 혹은 출력 내용을 제어하는 문자를 의미한다.

문자	의미	기능
\n	new line	커서를 다음 줄 앞으로 이동함
\b	backspace	커서를 왼쪽으로 한 칸 이동함
\t	tab	커서를 일정 간격 띄움
\r	carriage return	커서를 현재 줄의 처음으로 이동함
\0	null	널 문자를 출력함
\'	single quote	작은따옴표를 출력함
\"	double quote	큰따옴표를 출력함
\a	alert	스피커로 벨 소리를 출력함
\\	backslash	역 슬래시를 출력함
\f	form feed	한 페이지를 넘김

- 70 UNIX는 트리 구조의 파일 시스템을 갖습니다.

[병행학습]

UNIX

- 1960년대 AT&T 벨(Bell) 연구소, MIT, General Electric이 공동 개발한 운영체제이다.
- 시분할 시스템(Time Sharing System)을 위해 설계된 대화식 운영체제로, 소스가 공개된 개방형 시스템(Open System)이다.
- 대부분 C 언어로 작성되어 있어 이식성이 높으며 장치, 프로세스 간의 호환성이 높다.
- 크기가 작고 이해하기가 쉽다.
- 다중 사용자(Multi-User), 다중 작업(Multi-Tasking)을 지원한다.
- 많은 네트워킹 기능을 제공하므로 통신망(Network) 관리용 운영체제로 적합하다.
- 트리 구조의 파일 시스템을 갖는다.
- 전문적인 프로그램 개발에 용이하다.
- 다양한 유틸리티 프로그램들이 존재한다.

- 71 150K 작업을 최초 적합(First Fit)으로 할당할 경우 400K 공백에, 최적 적합(Best Fit)으로 할당할 경우 200K 공백에, 최악 적합(Worst Fit)으로 할당할 경우 400K 공백에 할당됩니다.

[병행학습]

배치(Placement) 전략

최초 적합 (First-Fit)	프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 첫 번째 분할 영역에 배치시키는 방법
최적 적합 (Best-Fit)	프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 단편화를 가장 작게 남기는 분할 영역에 배치시키는 방법
최악 적합 (Worst-Fit)	프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 단편화를 가장 많이 남기는 분할 영역에 배치시키는 방법

- 72 문제의 설명에 해당하는 할당 기법은 오버레이(Overlay) 기법입니다.

[병행학습]

오버레이(Overlay) 기법

- 주기억장치보다 큰 사용자 프로그램을 실행하기 위한 기법이다.
- 보조기억장치에 저장된 하나의 프로그램을 여러 개의 조각으로 분할한 후 필요한 조각을 차례로 주기억장치에 적재하여 프로그램을 실행한다.

- 프로그램이 실행되면서 주기억장치의 공간이 부족하면 주기억장치에 적재된 프로그램의 조각 중 불필요한 조각이 위치한 장소에 새로운 프로그램의 조각을 중첩(Overlay)하여 적재한다.
- 프로그램을 여러 개의 조각으로 분할하는 작업은 프로그래머가 수행해야 하므로 프로그래머는 시스템 구조나 프로그램 구조를 알아야 한다.

73 페이지 부재 횟수가 가장 적게 발생하는 알고리즘은 OPT(OPTimal replacement, 최적 교체)입니다.

[병행학습]

페이지 교체 알고리즘

- OPT(OPTimal replacement, **최적 교체**) : 앞으로 가장 오랫동안 사용하지 않을 페이지를 교체하는 기법
- FIFO(First In First Out) : 각 페이지가 주기억장치에 적재될 때마다 그때의 시간을 기억시켜 가장 먼저 들어와서 가장 오래 있었던 페이지를 교체하는 기법
- LRU(Least Recently Used) : 최근에 가장 오랫동안 사용하지 않은 페이지를 교체하는 기법
- LFU(Least Frequently Used) : 사용 빈도가 가장 적은 페이지를 교체하는 기법
- NUR(Not Used Recently) : 최근에 사용하지 않은 페이지를 교체하는 기법으로, 참조 비트(Reference Bit)와 변형 비트(Modified Bit)가 사용됨
- SCR(Second Chance Replacement, **2차 기회 교체**) : 가장 오랫동안 주기억장치에 있던 페이지 중 자주 사용되는 페이지의 교체를 방지하기 위한 것으로, FIFO 기법의 단점을 보완하는 기법

74 스래싱은 프로세스의 처리 시간보다 페이지 교체 시간이 더 많아지는 현상입니다. 다중 프로그래밍의 정도가 높아지면 어느 시점까지는 CPU의 이용률이 높아지고, 스래싱의 발생 빈도가 낮아지지만 어느 시점을 넘어서면 스래싱의 발생 빈도가 높아져 CPU의 이용률이 낮아집니다. 다중 프로그래밍의 정도가 높다고 무조건 좋은 것은 아닙니다.

[병행학습]

스래싱(Thrashing)

- 프로세스의 처리 시간보다 페이지 교체에 소요되는 시간이 더 많아지는 현상이다.
- 다중 프로그래밍 시스템이나 가상기억장치를 사용하는 시스템에서 하나의 프로세스 수행 과정에서 자주 페이지 부재가 발생함으로써 나타나는 현상으로, 전체 시스템의 성능이 저하된다.
- 다중 프로그래밍의 정도가 높아짐에 따라 CPU의 이용률은 어느 특정 시점까지는 높아지지만, 다중 프로그래밍의 정도가 더욱 커지면 스래싱이 나타나고, CPU의 이용률은 급격히 감소하게 된다.
- 스래싱 현상 방지 방법
 - 다중 프로그래밍의 정도를 적정 수준으로 유지한다.
 - 페이지 부재 빈도(Page Fault Frequency)를 조절하여 사용한다.
 - 워킹 셋을 유지한다.
 - 부족한 자원을 증설하고, 일부 프로세스를 중단시킨다.
 - CPU 성능에 대한 자료의 지속적 관리 및 분석으로 임계치를 예상하여 운영한다.

75 인터-네트워크 관련 장비는 디지털을 기반으로 한 데이터 전송에 사용되는 장비를 말합니다. 증폭기(Amplifier)는 아날로그 신호의 장거리 전송 시 약해진 신호를 증폭하기 위한 장비로 인터-네트워킹과는 무관합니다. 디지털 전송에서 이와 유

사한 기능을 수행하는 장비로는 리피터(재생기)가 있습니다.

[병행학습]

네트워크 관련 장비

- **네트워크 인터페이스 카드(NIC; Network Interface Card)** : 컴퓨터와 컴퓨터 또는 컴퓨터와 네트워크를 연결하는 장치로, 정보 전송 시 정보가 케이블을 통해 전송될 수 있도록 정보 형태를 변경함
- **허브(Hub)** : 한 사무실이나 가까운 거리의 컴퓨터들을 연결하는 장치로, 각 회선을 통합적으로 관리하며, 신호 증폭 기능을 하는 리피터의 역할도 포함함
- **리피터(Repeater)** : 전송되는 신호가 전송 선로의 특성 및 외부 충격 등의 요인으로 인해 원래의 형태와 다르게 왜곡되거나 약해질 경우 원래의 신호 형태로 재생하여 다시 전송하는 역할을 수행함
- **브리지(Bridge)** : LAN과 LAN을 연결하거나 LAN 안에서의 컴퓨터 그룹(세그먼트)을 연결하는 기능을 수행함
- **스위치(Switch)** : 브리지와 같이 LAN과 LAN을 연결하여 훨씬 더 큰 LAN을 만드는 장치
- **라우터(Router)** : 브리지와 같이 LAN과 LAN의 연결 기능에 데이터 전송의 최적 경로를 선택할 수 있는 기능이 추가된 것으로, 서로 다른 LAN이나 LAN과 WAN의 연결도 수행함
- **게이트웨이(Gateway)** : 전 계층(1~7계층)의 프로토콜 구조가 다른 네트워크의 연결을 수행함

76 SRT는 선점(Preemptive) 스케줄링 기법에 해당합니다.

[병행학습]

비선점(Non-Preemptive) 스케줄링

- 이미 할당된 CPU를 다른 프로세스가 강제로 빼앗아 사용할 수 없는 스케줄링 기법이다.
- 프로세스가 CPU를 할당받으면 해당 프로세스가 완료될 때까지 CPU를 사용한다.
- 모든 프로세스에 대한 요구를 공정하게 처리할 수 있다.
- 프로세스 응답 시간의 예측이 용이하며, 일괄 처리 방식에 적합하다.
- 중요한 작업(짧은 작업)이 중요하지 않은 작업(긴 작업)을 기다리는 경우가 발생할 수 있다.
- **종류** : FCFS, SJF, 우선순위, HRN, 기한부 등

선점(Preemptive) 스케줄링

- 하나의 프로세스가 CPU를 할당받아 실행하고 있을 때 우선순위가 높은 다른 프로세스가 CPU를 강제로 빼앗아 사용할 수 있는 스케줄링 기법이다.
- 우선순위가 높은 프로세스를 빠르게 처리할 수 있다.
- 주로 빠른 응답 시간을 요구하는 대화식 시분할 시스템에 사용된다.
- 많은 오버헤드(Overhead)를 초래한다.
- 선점이 가능하도록 일정 시간 배당에 대한 인터럽트용 타이머 클럭(Clock)이 필요하다.
- **종류** : Round Robin, SRT, 선점 우선순위, 다단계 큐, 다단계 피드백 큐 등

77 find는 파일을 찾는 명령어이고, fork는 새로운 프로세스를 생성하는 명령어입니다.

[병행학습]

Windows 기본 명령어

DIR	파일 목록을 표시함
COPY	파일을 복사함
TYPE	파일의 내용을 표시함
REN	파일의 이름을 변경함
DEL	파일을 삭제함
MD	디렉터리를 생성함
CD	디렉터리의 위치를 변경함
CLS	화면의 내용을 지움
ATTRIB	파일의 속성을 변경함
FIND	파일을 찾음
CHKDSK	디스크 상태를 점검함
FORMAT	디스크 표면을 트랙과 섹터로 나누어 초기화함
MOVE	파일을 이동함

Unix/Linux 기본 명령어

cat	파일 내용을 화면에 표시함
chdir	현재 사용할 디렉터리의 위치를 변경함
chmod	파일의 보호 모드를 설정하여 파일의 사용 허가를 지정함
chown	소유자를 변경함
cp	파일을 복사함
exec	새로운 프로세스를 수행함
find	파일을 찾음
fork	새로운 프로세스를 생성함(하위 프로세스 호출, 프로세스 복제 명령)
fsck	파일 시스템을 검사하고 보수함
getpid	자신의 프로세스 아이디를 얻음
getppid	부모 프로세스 아이디를 얻음
ls	현재 디렉터리 내의 파일 목록을 확인함
mount/unmount	파일 시스템을 마운팅한다/마운팅 해제함
rm	파일을 삭제함
wait	fork 후 exec에 의해 실행되는 프로세스의 상위 프로세스가 하위 프로세스 종료 등의 event를 기다림

78 D 클래스는 멀티캐스트용으로 사용됩니다.

[병행학습]

IP 주소(Internet Protocol Address)

- 인터넷에 연결된 모든 컴퓨터 자원을 구분하기 위한 고유한 주소이다.
- 숫자로 8비트씩 4부분, 총 32비트로 구성되어 있다.
- IP 주소는 네트워크 부분의 길이에 따라 다음과 같이 A 클래스에서 E 클래스까지 총 5단계로 구성되어 있다.

A Class	국가나 대형 통신망에 사용(0~127로 시작)
B Class	중대형 통신망에 사용(128~191로 시작)
C Class	소규모 통신망에 사용(192~223으로 시작)
D Class	멀티캐스트용으로 사용(224~239로 시작)
E Class	실험적 주소이며 공용되지 않음

79 X.25는 네트워크 계층 관련 표준입니다.

[병행학습]

OSI 7계층

물리 계층(Physical Layer)

- 전송에 필요한 두 장치 간의 실제 접속과 절단 등 기계적, 전기적, 기능적, 절차적 특성에 대한 규칙을 정의한다.
- 물리적 전송 매체와 전송 신호 방식을 정의하며, RS-232C, X.21 등의 표준이 있다.

데이터 링크 계층(Data Link Layer)

- 두 개의 인접한 개방 시스템들 간에 신뢰성 있고 효율적인 정보 전송을 할 수 있도록 한다.
- 송신 측과 수신 측의 속도 차이를 해결하기 위한 흐름 제어 기능을 한다.
- 프레임의 시작과 끝을 구분하기 위한 프레임의 동기화 기능을 한다.
- 오류의 검출과 회복을 위한 오류 제어 기능을 한다.
- 프레임의 순서적 전송을 위한 순서 제어 기능을 한다.
- HDL, LAPB, LLC, LAPD, PPP 등의 표준이 있다.

네트워크 계층(Network Layer, 망 계층)

- 개방 시스템들 간의 네트워크 연결을 관리하는 기능과 데이터의 교환 및 중계 기능을 한다.
- 네트워크 연결을 설정, 유지, 해제하는 기능을 한다.
- 경로 설정(Routing), 데이터 교환 및 중계, 트래픽 제어, 패킷 정보 전송을 수행한다.
- 관련 표준으로는 X.25, IP 등이 있다.

전송 계층(Transport Layer)

- 논리적 안정과 균일한 데이터 전송 서비스를 제공함으로써 종단 시스템(End-to-End) 간에 투명한 데이터 전송을 가능하게 한다.
- OSI 7계층 중 하위 3계층과 상위 3계층의 인터페이스(Interface)를 담당한다.
- 종단 시스템(End-to-End) 간의 전송 연결 설정, 데이터 전송, 연결 해제 기능을 한다.
- 주소 설정, 다중화, 오류 제어, 흐름 제어를 수행한다.
- TCP, UDP 등의 표준이 있다.

세션 계층(Session Layer)

- 송·수신측 간의 관련성을 유지하고 대화 제어를 담당하는 계층이다.
- 대화(회화) 구성 및 동기 제어, 데이터 교환 관리 기능을 한다.
- 송·수신측 간의 대화(회화) 동기를 위해 전송하는 정보의 일정한 부분에 체크점을 두어 정보의 수신 상태를 체크하며, 이때의 체크점을 동기점이라고 한다.
- 동기점은 오류가 있는 데이터의 회복을 위해 사용하는 것으로, 종류에는 소동기점과 대동기점이 있다.

표현 계층(Presentation Layer)

- 응용 계층으로부터 받은 데이터를 세션 계층에 보내기 전에 통신에 적당한 형태로 변환하고, 세션 계층에서 받은 데이터는 응용 계층에 맞게 변환하는 기능을 한다.
- 서로 다른 데이터 표현 형태를 갖는 시스템 간의 상호 접속을 위해 필요한 계층이다.
- 코드 변환, 데이터 암호화, 데이터 압축, 구문 검색, 정보 형식(포맷) 변환, 문맥 관리 기능을 한다.

응용 계층(Application Layer)

- 사용자(응용 프로그램)가 OSI 환경에 접근할 수 있도록 서비스를 제공한다.
- 응용 프로세스 간의 정보 교환, 전자 사서함, 파일 전송 등의 서비스를 제공한다.

80 하나의 프로세스에는 하나 이상의 스레드가 존재할 수 있는데, 이런 경우를 다중 스레드라고 합니다.

[병행학습]

스레드(Thread)

- 프로세스 내에서의 작업 단위로서 시스템의 여러 자원을 할당받아 실행하는 프로그램의 단위이다.
- 하나의 프로세스에 하나의 스레드가 존재하는 경우에는 단일 스레드, 하나 이상의 스레드가 존재하는 경우에는 다중 스레드라고 한다.
- 프로세스의 일부 특성을 갖고 있기 때문에 경량(Light Weight) 프로세스라고도 한다.
- 스레드 기반 시스템에서 스레드는 독립적인 스케줄링의 최소 단위로서 프로세스의 역할을 담당한다.
- 동일 프로세스 환경에서 서로 독립적인 다중 수행이 가능하다.
- 스레드의 분류**
 - 사용자 수준의 스레드 : 사용자가 만든 라이브러리를 사용하여 스레드를 운용
 - 커널 수준의 스레드 : 운영체제의 커널에 의해 스레드를 운용
- 스레드 사용의 장점**
 - 하나의 프로세스를 여러 개의 스레드로 생성하여 병행성을 증진시킬 수 있다.
 - 하드웨어, 운영체제의 성능과 응용 프로그램의 처리율을 향상시킬 수 있다.
 - 응용 프로그램의 응답 시간(Response Time)을 단축시킬 수 있다.
 - 실행 환경을 공유시켜 기억장소의 낭비가 줄어든다.
 - 프로세스들 간의 통신이 향상된다.
 - 스레드는 공통적으로 접근 가능한 기억장치를 통해 효율적으로 통신한다.

81 문제의 지문에 제시된 내용은 제품 계열 방법론에 대한 설명입니다.

[병행학습]

제품 계열 방법론

- 특정 제품에 적용하고 싶은 공통된 기능을 정의하여 개발하는 방법론이다.
- 임베디드 소프트웨어를 만드는데 적합하다.
- 영역공학과 응용공학으로 구분된다.

영역공학	영역 분석, 영역 설계, 핵심 자산을 구현하는 영역
응용공학	제품 요구 분석, 제품 설계, 제품을 구현하는 영역

- 영역공학과 응용공학의 연계를 위해 제품의 요구사항, 아키텍처, 조립 생산이 필요하다.

82 델파이 기법을 발전시킨 것이 전문가 감정 기법이 아니라 반대로 전문가 감정 기법을 발전시킨 것이 델파이 기법입니다.

[병행학습]

하향식 비용 산정 기법

- 과거의 유사한 경험을 바탕으로 전문 지식이 많은 개발자들이 참여한 회의를 통해 비용을 산정하는 비과학적인 방법이다.
- 프로젝트의 전체 비용을 산정한 후 각 작업별로 비용을 세분화한다.
- 하향식 비용 산정 기법에는 전문가 감정 기법, 델파이 기법 등이 있다.
- 전문가 감정 기법**
 - 조직 내에 있는 경험이 많은 두 명 이상의 전문가에게 비용 산정을 의뢰하는 기법이다.
 - 가장 편리하고 신속하게 비용을 산정할 수 있으며, 의뢰자로부터 믿음을 얻을 수 있다.

- 새로운 프로젝트에는 과거의 프로젝트와 다른 요소들이 있다는 것을 간과할 수 있다.
- 새로운 프로젝트와 유사한 프로젝트에 대한 경험이 없을 수 있다.
- 개인적이고 주관적일 수 있다.

• 델파이 기법

- 전문가 감정 기법의 주관적인 편견을 보완하기 위해 많은 전문가의 의견을 종합하여 산정하는 기법이다.
- 전문가들의 편견이나 분위기에 지배되지 않도록 한 명의 조정자와 여러 전문가로 구성된다.

83 개발 공정별로 보다 자세하고 정확하게 노력을 산출하여 비용을 산정하는 모형은 발전(Detailed)형 COCOMO 기법입니다.

[병행학습]

COCOMO의 소프트웨어 규모별 유형

• 조직형(Organic Mode)

- 기관 내부에서 개발된 중·소 규모의 소프트웨어이다.
- 일괄 자료 처리나 과학 기술 계산용, 비즈니스 자료 처리용으로 5만(50KDSI) 라인 이하의 소프트웨어를 개발하는 유형이다.
- 사무 처리용, 업무용, 과학용 응용 소프트웨어 개발에 적합하다.

• 반분리형(Semi-Detached Mode)

- 조직형과 내장형의 중간형으로, 트랜잭션 처리 시스템이나 운영체제, 데이터베이스 관리 시스템 등의 30만(300KDSI) 라인 이하의 소프트웨어를 개발하는 유형이다.
- 컴파일러, 인터프리터와 같은 유틸리티 개발에 적합하다.

• 내장형(Embedded Mode)

- 최대형 규모의 트랜잭션 처리 시스템이나 운영체제 등의 30만(300KDSI) 라인 이상의 소프트웨어를 개발하는 유형이다.
- 신호기 제어 시스템, 미사일 유도 시스템, 실시간 처리 시스템 등의 시스템 프로그램 개발에 적합하다.

COCOMO의 소프트웨어 구체화 정도별 유형

- 기본(Basic)형** : 소프트웨어의 크기(생산 코드 라인 수)와 개발 유형만을 이용하여 비용을 산정하는 모형
- 중간(Intermediate)형** : 기본형의 공식을 토대로 사용하나, 제품, 컴퓨터, 개발 요원, 프로젝트의 특성을 이용하여 비용을 산정하는 모형
- 발전(Detailed)형** : 중간형을 보완하여 만들어진 방법으로 개발 공정별로 보다 자세하고 정확하게 노력을 산출하여 비용을 산정하는 모형

84 다양한 프로젝트와 개인별 요소를 수용하도록 기능 점수(FP) 모형을 기초로 하여 개발된 자동화 추정 도구는 ESTIMACS입니다.

[병행학습]

- SLIM** : Rayleigh-Norden 곡선과 Putnam 예측 모델을 기초로 하여 개발된 자동화 추정 도구
- STAF** : 서비스 호출 및 컴포넌트 재사용 등 다양한 환경을 지원하는 테스트 프레임워크
- ORM(Object-Relational Mapping)** : 객체지향 프로그래밍의 객체(Object)와 관계형 데이터베이스(Relational Database)의 데이터를 연결(Mapping)하는 기술

85 자원 산정은 인력 관리 항목에 해당합니다.

[병행학습]

프로젝트 관리(Project Management)

- 주어진 기간 내에 최소의 비용으로 사용자를 만족시키는

시스템을 개발하기 위한 전반적인 활동이다.

- 관리 유형

일정 관리	작업 순서, 작업 기간 산정, 일정 개발, 일정 통제
비용 관리	비용 산정, 비용 예산 편성, 비용 통제
인력 관리	프로젝트 팀 편성, 자원 산정, 프로젝트 조직 정의, 프로젝트 팀 개발, 자원 통제, 프로젝트 팀 관리
위험 관리	위험 식별, 위험 평가, 위험 대처, 위험 통제
품질 관리	품질 계획, 품질 보증 수행, 품질 통제 수행

- 86 정보 시스템 분야에서 소프트웨어의 품질 및 생산성 향상을 위해 소프트웨어 프로세스를 평가 및 개선하는 국제 표준은 SPICE라고 불리는 ISO/IEC 15504입니다.

[병행학습]

- ISO/IEC 12207 : 소프트웨어의 개발, 운영, 유지보수 등을 체계적으로 관리하기 위한 소프트웨어 생명 주기 표준
- ISO/IEC 9126 : 소프트웨어의 품질 특성과 평가를 위한 표준 지침
- CMMI : 소프트웨어 개발 조직의 업무 능력 및 조직의 성숙도를 평가하는 모델

- 87 문제의 지문에 제시된 내용은 네트워크 슬라이싱(Network Slicing)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

- BLE(Bluetooth Low Energy, 저전력 블루투스 기술) : 일반 블루투스과 동일한 2.4GHz 주파수 대역을 사용하지만 연결되지 않은 대기 상태에서는 절전 모드를 유지하는 기술
- SON(Self Organizing Network, 자동 구성 네트워크) : 주변 상황에 맞추어 스스로 망을 구성하는 네트워크
- NGN(Next Generation Network, 차세대 통신망) : ITU-T에서 개발하고 있는 유선망 기반의 차세대 통신망으로, 유선망뿐만 아니라 이동 사용자를 목표로 하며, 이동통신에서 제공하는 완전한 이동성(Full Mobility) 제공을 목표로 함

- 88 망형(Mesh)에서 회선 수를 구하는 공식은 $n(n-1)/2$ 로, 이를 적용하면 $8(7)/2 = 28$ 개가 됩니다.

[병행학습]

망형(Mesh)

- 모든 지점의 컴퓨터와 단말장치를 서로 연결한 형태로, 노드의 연결성이 높다.
- 많은 단말장치로부터 많은 양의 통신을 필요로 하는 경우에 유리하다.
- 보통 공중 데이터 통신망에서 사용되며, 통신 회선의 총 경로가 가장 길다.
- 통신 회선 장애 시 다른 경로를 통하여 데이터를 전송할 수 있다.
- 모든 노드를 망형으로 연결하려면 노드의 수가 n 개일 때, $n(n-1)/2$ 개의 회선이 필요하고 노드당 $n-1$ 개의 포트가 필요하다.

- 89 백본 스위치에는 OSI의 3계층에 속하는 L3 스위치가 주로 사용됩니다.

[병행학습]

백본 스위치(Backbone Switch)

- 여러 네트워크들을 연결할 때 중추적 역할을 하는 네트워크를 백본(Backbone)이라 하고, 백본에서 스위칭 역할을 하는 장비를 백본 스위치라고 한다.

- 모든 패킷이 지나가는 네트워크의 중심에 배치한다.
- 대규모 트래픽을 처리하려면 고성능의 백본 스위치를 사용해야 한다.
- 주로 L3 스위치가 백본 스위치의 역할을 한다.

- 90 EJB(Enterprise JavaBeans)는 클라이언트/서버 모델의 서버 부분에서 운영되는 자바 프로그램 컴포넌트들을 설정하기 위한 아키텍처로, 경로 제어(Routing)와는 무관합니다.

[병행학습]

라우팅 프로토콜

IGP	하나의 자율 시스템(AS) 내의 라우팅에 사용되는 프로토콜
RIP	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 가장 널리 사용되는 라우팅 프로토콜 • 소규모 동종의 네트워크(자율 시스템, AS) 내에서 효율적인 방법임 • 인접해 있는 라우터와 라우팅 정보를 교환하는 대표적인 거리 벡터(Distance Vector) 라우팅 • 최대 홉(Hop) 수를 15로 제한함 • 라우팅 정보를 30초마다 네트워크 내의 모든 라우터에 알리며, 180초 이내에 새로운 라우팅 정보가 수신되지 않으면 해당 경로를 이상 상태로 간주함
OSPF	<ul style="list-style-type: none"> • 홉(Hop) 수에 제한이 없으므로 대규모 네트워크에서 많이 사용되는 라우팅 프로토콜 • 라우팅 정보에 변화가 있을 때에, 변화된 정보만 네트워크 내의 모든 라우터에 알리는 링크 상태(Link State) 라우팅
EGP	자율 시스템(AS) 간의 라우팅, 즉 게이트웨이 간의 라우팅에 사용되는 프로토콜
BGP	<ul style="list-style-type: none"> • 자율 시스템(AS) 간의 라우팅 프로토콜로, EGP의 단점을 보완하기 위해 만들어짐 • 초기에 BGP 라우터들이 연결될 때에는 전체 경로 제어표를 교환하고, 이후에는 변화된 정보만을 교환함

- 91 실제 촬영한 화면에 가상의 정보를 부가하여 보여주는 기술을 증강현실(AR, Augmented Reality)이라고 합니다.

[병행학습]

- 가상현실(VR, Virtual Reality) : 컴퓨터 등을 사용하여 실제와 유사하지만 실체가 아닌 환경이나 상황을 구현하는 기술
- 인공지능(Artificial Intelligence) : 인간의 두뇌와 같이 컴퓨터 스스로 추론, 학습, 판단 등 인간지능적인 작업을 수행하는 시스템
- HMD(Head Mounted Display) : 안경처럼 머리에 착용하는 형태의 디스플레이

- 92 문제에 제시된 내용은 RAID(Redundant Array of Inexpensive Disk, Redundant Array of Independent Disk)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

- 멤스(MEMS; Micro Electro Mechanical System) : 초정밀 반도체 제조 기술을 바탕으로 센서, 액추에이터(actuator) 등 기계구조를 다양한 기술로 미세 가공하여 전기기계적 동작을 할 수 있도록 한 초미세 장치
- 밀디스크(M-DISC, Millennial DISC) : 한 번의 기록만으로 자료를 영구 보관할 수 있는 광 저장장치
- 멤리스터(Memristor) : 메모리(Memory)와 레지스터(Resister)의 합성어로, 전류의 방향과 양 등 기존의 경험을 모두 기억하는 특별한 소자

- 93 문제의 지문에 제시된 내용은 메모리스트(Memristor)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

- **디지털 아카이빙(Digital Archiving)** : 디지털 정보 자원을 장기적으로 보존하기 위한 작업으로, 아날로그 콘텐츠는 디지털로 변환한 후 압축해서 저장하고, 디지털 콘텐츠도 체계적으로 분류하고 메타 데이터를 만들어 DB화하는 작업임
- **엔 스크린(N-Screen)** : N개의 서로 다른 단말기에서 동일한 콘텐츠를 자유롭게 이용할 수 있는 서비스
- **브로드 데이터(Broad Data)** : 다양한 채널에서 소비자와 상호 작용을 통해 생성된, 기업 마케팅에 있어 효율적이고 다양한 데이터이며, 이전에 사용하지 않거나 알지 못했던 새로운 데이터나, 기존 데이터에 새로운 가치가 더해진 데이터

- 94 병행제어 기법에 의한 제어 없이 트랜잭션들이 데이터베이스에 동시에 접근하도록 허용할 경우 갱신 분실, 비완료 의존성, 모순성, 연쇄 복귀 등의 문제점이 발생합니다.

[병행학습]

병행수행의 문제점

- **갱신 분실(Lost Update)** : 두 개 이상의 트랜잭션이 같은 자료를 공유하여 갱신할 때 갱신 결과의 일부가 없어지는 현상
- **비완료 의존성(Uncommitted Dependency)** : 하나의 트랜잭션 수행이 실패한 후 회복되기 전에 다른 트랜잭션이 실패한 갱신 결과를 참조하는 현상
- **모순성(Inconsistency)** : 두 개의 트랜잭션이 병행 수행될 때 원치 않는 자료를 이용함으로써 발생하는 문제
- **연쇄 복귀(Cascading Rollback)** : 병행수행되던 트랜잭션들 중 어느 하나에 문제가 생겨 Rollback하는 경우 다른 트랜잭션도 함께 Rollback되는 현상

- 95 ①, ②번은 기밀성(Confidentiality), ③번은 무결성(Integrity)에 대한 내용입니다.

[병행학습]

보안 요소

- 소프트웨어 개발에 있어 충족시켜야 할 요소 및 요건을 의미한다.
- 주요 3대 보안 요소에는 기밀성, 무결성, 가용성이 있으며, 그 외에도 인증, 부인 방지 등이 있다.
- **기밀성(Confidentiality)** : 시스템 내의 정보와 자원은 인가된 사용자에게만 접근이 허용되며, 정보가 전송 중에 노출되더라도 데이터를 읽을 수 없음
- **무결성(Integrity)** : 시스템 내의 정보는 오직 인가된 사용자만 수정할 수 있음
- **가용성(Availability)** : 인가받은 사용자는 언제라도 사용할 수 있음
- **인증(Authentication)** : 시스템 내의 정보와 자원을 사용하려는 사용자가 합법적인 사용자인지를 확인하는 모든 행위
- **부인 방지(NonRepudiation)** : 데이터를 송·수신한 자가 송·수신 사실을 부인할 수 없도록 송·수신 증거를 제공함

- 96 검사 시점(Time Of Check)과 사용 시점(Time Of Use)을 고려하지 않고 코딩하는 경우 발생하는 보안 약점은 TOCTOU 경쟁 조건입니다.

[병행학습]

- **시큐어 코딩(Secure Coding)** : 소프트웨어의 구현 단계에서 발생할 수 있는 보안 취약점들을 최소화하기 위해 보안 요소들을 고려하며 코딩하는 것

- **크로스사이트 스크립팅(XSS)** : 웹페이지에 악의적인 스크립트를 삽입하여 방문자들의 정보를 탈취하거나, 비정상적인 기능 수행을 유발하는 보안 약점
- **SQL 삽입** : 입력란에 SQL을 삽입하여 무단으로 DB를 조회하거나 조작하는 보안 약점

- 97 문제에 제시된 내용은 SYN Flooding에 대한 설명입니다.

[병행학습]

- **TearDrop** : 데이터의 송·수신 과정에서 패킷의 크기가 커 여러 개로 분할되어 전송될 때 분할 순서를 알 수 있도록 Fragment Offset 값을 함께 전송하는데, TearDrop은 이 Offset값을 변경시켜 수신 측에서 패킷을 재조립할 때 오류로 인한 과부하를 발생시킴으로써 시스템이 다운되도록 하는 공격 방법
- **LAND** : 패킷을 전송할 때 송신 IP 주소와 수신 IP 주소를 모두 공격 대상의 IP 주소로 하여 공격 대상에게 전송하는 것으로, 이 패킷을 받은 공격 대상은 송신 IP 주소가 자신이므로 자신에게 응답을 수행하게 되는데, 이러한 패킷이 계속해서 전송될 경우 자신에 대해 무한히 응답하게 하는 공격
- **DDoS** : 여러 곳에 분산된 공격 지점에서 한 곳의 서버에 대해 서비스 거부(DoS) 공격을 수행하는 공격

- 98 문제의 지문에 제시된 내용은 VPN(Virtual Private Network, 가상 사설 통신망)에 대한 설명입니다.

[병행학습]

- **NAC(Network Access Control)** : 네트워크에 접속하는 내부 PC의 MAC 주소를 IP 관리 시스템에 등록한 후 일관된 보안 관리 기능을 제공하는 보안 솔루션
- **침입 탐지 시스템(IDS; Intrusion Detection System)** : 컴퓨터 시스템의 비정상적인 사용, 오용, 남용 등을 실시간으로 탐지하는 시스템
- **침입 방지 시스템(IPS; Intrusion Prevention System)** : 방화벽과 침입 탐지 시스템을 결합한 것으로, 비정상적인 트래픽을 능동적으로 차단하고 격리하는 등의 방어 조치를 취하는 보안 솔루션

- 99 리눅스에서 로그 관련 파일의 위치와 이름을 변경하는 파일은 etc 디렉터리의 syslog.conf 파일입니다. 확장자가 .sys인 파일은 윈도우나 DOS에서 장치 드라이버로 사용되는 파일 형식입니다.

[병행학습]

로그(Log)

- 시스템 사용에 대한 모든 내역을 기록해 놓은 것으로, 이러한 로그 정보를 이용하면 시스템 침해 사고 발생 시 해킹 흔적이나 공격 기법을 파악할 수 있다.
- 로그 정보를 정기적으로 분석하면 시스템에 대한 침입 흔적이나 취약점을 확인할 수 있다.
- 리눅스에서는 시스템의 모든 로그를 var/log 디렉터리에서 기록 및 관리하고, syslog.conf 파일을 수정하여 로그 관련 파일들의 저장 위치와 파일명을 변경할 수 있다.
- 윈도우 시스템에서는 이벤트 로그 형식으로 시스템의 로그를 관리하고, 이벤트 뷰어를 이용하여 이벤트 로그를 확인할 수 있다.

- 100 전자정부 표준 프레임워크의 기반 기술로 사용되고 있는 프레임워크는 Spring입니다.

[병행학습]

보안 프레임워크(Security Framework)

- 프레임워크는 ‘뼈대’, ‘골조’를 의미하는 용어이며, 보안 프레임워크는 안전한 정보 시스템 환경을 유지하고 보안 수준을 향상시키기 위한 체계를 말한다.

- ISO 27001은 정보보안 관리를 위한 국제 표준으로, 일종의 보안 인증이자 가장 대표적인 보안 프레임워크이다.
- ISO 27001은 영국의 BSI(British Standards Institute)가 제정한 BS 7799를 기반으로 구성되어 있다.
- ISO 27001은 조직에 대한 정보보안 관리 규격이 정의되어 있어 실제 심사/인증용으로 사용된다.

