09회

| 2015년 8월 시행 |

기출문제 & 전문가의 조언

1 과목 데이터베이스

01 DBMS의 필수 기능 중 데이터베이스를 접근하여 데이터의 검색, 삽입, 삭제, 갱신 등의 연산 작업을 위한 사용자와 데이터베이스 사이의 인터페이스 수단을 제공하는 기능은?

① 정의 기능 ② 조작 기능
③ 제어 기능 ④ 절차 기능

전문가의 조언 중요해요! DBMS의 필수 기능 3가지와 각각의 기능을 모두 기억하세요.

DBMS의 필수 기능

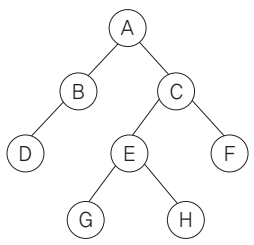
정의(조직)(Definition) 기능
- 모든 응용 프로그램들이 요구하는 데이터 구조를 지원하기 위해 데이터베이스에 저장될 데이터의 형(Type)과 구조에 대한 정의, 이용 방식, 제약 조건 등을 명시하는 기능
- 데이터와 데이터의 관계를 명확하게 명세할 수 있어야 하며, 원하는 데이터 연산은 무엇이든 명세할 수 있어야 함

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 함
- 정당한 사용자가 허가된 데이터만 접근할 수 있도록 보안(Security)을 유지하고 권한(Authority)을 검사할 수 있어야 함
- 여러 사용자가 데이터베이스를 동시에 접근하여 데이터를 처리할 때 처리 결과가 항상 정확성을 유지하도록 병행 제어(Concurrency Control)를 할 수 있어야 함

02 다음 그림에서 트리의 차수(Degree of Tree)는?



① 1 ② 2
③ 4 ④ 8

트리(Tree)에서 차수(Degree)는 가장 차수가 많은 노드의 차수입니다. 문제에 주어진 트리(Tree)에서 각 노드의 차수는 A=2, B=1, C=2, E=2, 이므로 A, C, E노드의 차수인 2가 트리의 차수입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 문제입니다. 트리의 차수와 노드의 차수를 구분해서 기억해 두세요.

03 데이터베이스에서 널(Null) 값에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 아직 모르는 값을 의미한다.
② 아직 알려지지 않은 값을 의미한다.
③ 공백이나 0(Zero)과 같은 의미이다.
④ 정보 부재를 나타내기 위해 사용한다.

널 값은 이론적으로 아무것도 없는 값입니다. 공백은 문자 데이터이고, 0은 숫자 데이터입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용은 아니지만 중요한 개념입니다. 다른 보기에 있는 내용을 참조하여 널 값의 의미를 꼭 기억하세요.

04 데이터 모델의 구성 요소 중 데이터베이스에 표현될 대상으로서의 개체 타입과 개체 타입들 간의 관계를 기술한 것은?

① Structure ② Operations
③ Constraints ④ Mapping

전문가의 조언 데이터 모델의 구성 요소 3가지가 무엇인지를 묻는 문제가 출제됐었는데, 최근에는 각각의 개별적인 의미에 대한 문제가 출제되고 있습니다. 데이터 모델의 구성 요소 3가지와 함께 각각의 의미를 꼭 기억해 두세요.

데이터 모델의 구성 요소
- 구조(Structure) : 논리적으로 표현된 개체들 간의 관계를 표시함
- 연산(Operation) : 데이터베이스에 저장된 실제 데이터를 처리하는 방법을 표시함
- 제약조건(Constraint) : 데이터베이스에 저장될 수 있는 실제 데이터의 논리적인 제약 조건을 표시함

05 관계대수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 원하는 릴레이션을 정의하는 방법을 제공하며 비절차적 언어이다.
② 릴레이션 조작을 위한 연산의 집합으로 피연산자와 결과가 모두 릴레이션이다.
③ 일반 집합 연산과 순수 관계 연산으로 구분된다.
④ 질의에 대한 해를 구하기 위해 수행해야 할 연산의 순서를 명시한다.

관계대수는 원하는 릴레이션을 정의하는 방법을 제공하는 것은 맞지만 절차적인 특징을 가지고 있습니다. 원하는 정보가 무엇이라는 것만 정의하는 비절차적인 특성을 가지는 것은 관계해석입니다.

전문가의 조언 관계대수의 개념에 관한 문제는 주로 관계해석과 관련하여 출제됩니다. 문제에 제시된 내용과 함께 관계해석의 개념과 특징도 정리하세요.

관계해석
- 코드(E. F. Codd)가 수학의 Predicate Calculus(술어 해석)에 기반을 두고 관계 데이터베이스를 위해 제안했다.
- 관계해석은 원하는 정보가 무엇이라는 것만 정의하는 비절차적 특성을 지닌다.
- 원하는 정보를 정의할 때는 계산 수식을 사용한다.
- 튜플 관계해석과 도메인 관계해석이 있다.
- 기본적으로 관계해석과 관계대수는 관계 데이터베이스를 처리하는 기능과 능력 면에서 동등하다.
- 질의어로 표현한다.

06 Which of the following is not a property of the transaction to ensure integrity of the data?

① Isolation ② Autonomy
③ Durability ④ Consistency

Autonomy(자율성)는 데이터의 무결성을 책임지기 위한 트랜잭션의 특성이 아닙니다.

전문가의 조언 중요해요! 트랜잭션의 특징은 번역을 달리하여 출제되는 경우가 있으므로 영어로도 알아둬야 하며, 4가지 종류는 물론 각각의 의미까지도 꼭 숙지하고 있어야 합니다.

트랜잭션의 특성

Atomicity (원자성)	• 트랜잭션의 연산은 데이터베이스에 모두 반영되든지 아니면 전혀 반영되지 않아야 함 • 트랜잭션 내의 모든 명령은 반드시 완벽히 수행되어야 하며, 모두가 완벽히 수행되지 않고 어느 하나라도 오류가 발생하면 트랜잭션 전부가 취소되어야 함
Consistency (일관성)	• 트랜잭션이 그 실행을 성공적으로 완료하면 언제나 일관성 있는 데이터베이스 상태로 변환함 • 시스템이 가지고 있는 고정 요소는 트랜잭션 수행 전과 트랜잭션 수행 완료 후의 상태가 같아야 함
Isolation (독립성, 격리성)	• 둘 이상의 트랜잭션이 동시에 병행 실행되는 경우 어느 하나의 트랜잭션 실행 중에 다른 트랜잭션의 연산이 끼어들 수 없음 • 수행 중인 트랜잭션은 완전히 완료될 때까지 다른 트랜잭션에서 수행 결과를 참조할 수 없음
Durability (영속성, 지속성)	성공적으로 완료된 트랜잭션의 결과는 영구적으로 반영되어야 함

정답 1.② 2.② 3.③ 4.① 5.① 6.②

07 What are general configuration of indexed sequential file?

① Index area, Mark area, Overflow area

② Index area, Prime area, Overflow area

③ Index area, Mark area, Excess area

④ Index area, Prime area, Mark area

일반적인 색인순차파일은 기본 구역(Prime Area), 인덱스 구역(Index Area), 오버플로 구역(Overflow Area)으로 구성되어 있습니다.

전문가의 조언 색인 순차 파일의 개념과 구성 요소를 묻는 문제가 출제되고 있습니다. 정리하고 넘어가세요.

색인 순차 파일의 구조

기본 구역(Prime Area)

실제 레코드들을 기록하는 부분으로, 각 레코드는 키값순으로 저장된다.

색인 구역(Index Area)

- 기본 구역에 있는 레코드들의 위치를 찾아가는 색인이 기록되는 부분으로 트랙 색인 구역, 실린더 색인 구역, 마스터 색인 구역으로 구분할 수 있다.
- 트랙 색인 구역(Track Index Area)
  - 기본 구역의 한 트랙상에 기록되어 있는 데이터 레코드 중 최대 키값과 주소가 기록되는 색인으로, 한 실린더당 하나씩 만들어진다.
  - 처리할 레코드가 실제로 어느 트랙에 기록되어 있는지를 판별할 수 있게 한다.
- 실린더 색인 구역(Cylinder Index Area) : 각 트랙 색인의 최대 키값과 해당 레코드가 기록된 실린더의 정보가 기록되는 색인으로, 한 파일당 하나씩 만들어짐
- 마스터 색인 구역(Master Index Area) : 실린더 색인 구역의 정보가 많을 경우 그것을 일정한 크기의 블록으로 구성하는 데, 이때 해당 레코드가 어느 실린더 색인 구역에 기록되어 있는지를 기록하는 색인임

오버플로 구역(Overflow Area)

기본 구역에 빈 공간이 없어서 새로운 레코드의 삽입이 불가능할 때를 대비하여 예비적으로 확보해 둔 부분이다.

- 실린더 오버플로 구역(Cylinder Overflow Area) : 각 실린더마다 만들어지는 오버플로 구역으로, 해당 실린더의 기본 구역에서 오버플로된 데이터를 기록함
- 독립 오버플로 구역(Independent Overflow Area) : 실린더 오버플로 구역에 더 이상 오버플로된 데이터를 기록할 수 없을 때 사용할 수 있는 예비 공간으로, 실린더 오버플로 구역과는 별도로 만들어짐

08 데이터베이스에서 하나의 논리적 기능을 수행하기 위한 작업의 단위 또는 한꺼번에 모두 수행되어야 할 일련의 연산들을 의미하는 것은?

① 뷰 ② 트랜잭션

③ 튜플 ④ 카디널리티

전문가의 조언 트랜잭션과 관련해서는 정의와 특성이 중요합니다.

트랜잭션의 정의

- 데이터베이스에서 하나의 논리적 기능을 수행하기 위한 작업의 단위이다.
- 한꺼번에 모두 수행되어야 할 일련의 연산집합이다.
- 데이터베이스 시스템에서 복구 및 병행 수행 시 처리되는 작업의 논리적 단위이다.
- 하나의 트랜잭션은 Commit되거나 Rollback된다.
- 트랜잭션은 일반적으로 회복의 단위가 된다.

09 다음 문장의 ( ) 안 내용으로 공통 적용될 수 있는 가장 적절한 내용은 무엇인가?

> 관계형 데이터 모델에서 한 릴레이션의 ( )는 참조되는 릴레이션의 기본키와 대응되어 릴레이션간에 참조 관계를 표현하는데 사용되는 중요한 도구이다.
> ( )를 포함하는 릴레이션이 참조하는 릴레이션이 되고, 대응되는 기본키를 포함하는 릴레이션이 참조 릴레이션이 된다.

① 후보키(Candidate Key)

② 대체키(Alternate Key)

③ 외래키(Foreign Key)

④ 수퍼키(Super Key)

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 관계형 데이터베이스에서 사용하는 키의 종류를 명확히 정리하세요.

키의 종류

후보키(Candidate Key)

- 릴레이션을 구성하는 속성들 중에서 튜플을 유일하게 식별하기 위해 사용하는 속성들의 부분집합, 즉 기본키로 사용할 수 있는 속성들을 말한다.
- 릴레이션에 있는 모든 튜플에 대해 유일성과 최소성을 만족시켜야 한다.
  - 유일성(Unique) : 하나의 키 값으로 하나의 튜플만을 유일하게 식별할 수 있어야 한다.
  - 최소성(Minimality) : 모든 레코드들을 유일하게 식별하는 데 꼭 필요한 속성으로만 구성되어야 한다.

기본키(Primary Key)

- 후보키 중에서 선택한 주키(Main Key)이다.
- 한 릴레이션에서 특정 튜플을 유일하게 구별할 수 있는 속성이다.
- Null 값을 가질 수 없다.
- 기본키로 정의된 속성에는 동일한 값이 중복되어 저장될 수 없다.

대체키(Alternate Key)

- 후보키가 둘 이상일 때 기본키를 제외한 나머지 후보키들을 말한다.
- 보조키라고도 한다.

슈퍼키(Super Key)

- 릴레이션에서 같은 튜플이 발생하지 않는 키를 구성할 때, 속성의 집합으로 구성하는 것을 말한다.
- 릴레이션을 구성하는 모든 튜플에 대해 유일성은 만족시키지만, 최소성은 만족시키지 못한다.

외래키(Foreign Key)

- 관계(Relationship)를 맺고 있는 릴레이션 R1, R2에서 릴레이션 R1이 참조하고 있는 릴레이션 R2의 기본키와 같은 R1 릴레이션의 속성을 외래키라고 한다.
- 외래키로 지정되면 참조 릴레이션의 기본키에 없는 값은 입력할 수 없다.

10 로킹(Locking)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 로킹의 대상이 되는 객체의 크기를 로킹 단위라고 한다.

② 로킹의 단위가 작아지면 로킹 오버헤드가 증가한다.

③ 파일은 로킹 단위가 될 수 있지만 레코드는 로킹 단위가 될 수 없다.

④ 로킹의 단위가 커지면 데이터베이스 공유도가 저하한다.

데이터베이스, 파일, 레코드, 필드 등은 모두 로킹 단위가 될 수 있습니다.

전문가의 조언 중요해요! 로킹 단위가 크면 로크 수가 적어 관리하기 쉽지만 병행성 수준이 낮아지고, 로킹 단위가 작으면 로크 수가 많아 오버헤드가 커지지만 병행성 수준이 높아진다는 것을 염두에 두고 나머지 보기로 제시된 로킹 단위에 대한 특징을 정리하세요.

11 릴레이션의 특징으로 거리가 먼 것은?

① 모든 튜플은 서로 다른 값을 갖는다.

② 모든 속성 값은 원자 값이다.

③ 각 속성의 명칭은 중복 가능하며, 속성의 순서는 큰 의미가 있다.

④ 튜플 사이에는 순서가 없다.

릴레이션에서 각 속성은 유일한 이름을 가져야 하지만 속성의 순서는 큰 의미가 없습니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 릴레이션의 특징을 무조건 암기하지 말고 다음에 주어진 예를 〈학생〉 릴레이션에 적용시켜 보면서 이해하세요.

릴레이션의 특징

〈학생〉

학번	이름	학년	신장	학과
89001	홍길동	2	170	CD
89002	이순신	1	169	CD
87012	임꺽정	2	180	ID
86032	장보고	4	174	ED

정답 7.② 8.② 9.③ 10.③ 11.③

- 한 릴레이션에 포함된 튜플들은 모두 상이하다.
  예 〈학생〉 릴레이션을 구성하는 홍길동 레코드는 홍길동에 대한 학적사항을 나타내는 것으로 〈학생〉 릴레이션 내에서는 유일하다.
- 한 릴레이션에 포함된 튜플 사이에는 순서가 없다.
  예 〈학생〉 릴레이션에서 홍길동 레코드와 임꺽정 레코드의 위치가 바뀌어도 상관없다.
- 튜플들의 삽입, 삭제 등의 작업으로 인해 릴레이션은 시간에 따라 변한다.
  예 〈학생〉 릴레이션에 새로운 학생의 레코드를 삽입하거나, 기존 학생에 대한 레코드를 삭제함으로써 테이블은 내용 면에서나 크기 면에서 변하게 된다.
- 릴레이션 스키마를 구성하는 속성들 간의 순서는 중요하지 않다.
  예 학번, 이름 등의 속성을 나열하는 순서가 이름, 학번순으로 바뀌어도 데이터 처리에는 전혀 문제가 되지 않는다.
- 속성의 유일한 식별을 위해 속성의 명칭은 유일해야 하지만, 속성을 구성하는 값은 동일한 값이 있을 수 있다.
  예 각 학생의 학년을 기술하는 속성인 '학년'은 다른 속성명들과 구분되어 유일해야 하지만 '학년' 속성에는 2, 1, 2, 4 등이 입력된 것처럼 동일한 값이 있을 수 있다.
- 릴레이션을 구성하는 튜플을 유일하게 식별하기 위해 속성들의 부분집합을 키(Key)로 설정한다.
  예 〈학생〉 릴레이션에서는 '학번'이나 '성명'이 튜플들을 구분하는 유일한 값인 키가 될 수 있다.
- 속성은 더 이상 쪼갤 수 없는 원자값만을 저장한다.
  예 '학년'에 저장된 1, 2, 4 등은 더 이상 세분화할 수 없다.

12 다음 자료를 버블 정렬을 이용하여 오름차순으로 정렬할 경우 PASS 2의 결과는?

9, 6, 7, 3, 5

① 3, 5, 6, 7, 9　　② 6, 7, 3, 5, 9
③ 3, 5, 9, 6, 7　　④ 6, 3, 5, 7, 9

버블 정렬은 주어진 파일에서 인접한 두 개의 레코드 키 값을 비교하여 그 크기에 따라 레코드 위치를 서로 교환하는 정렬 방식으로 다음과 같은 과정으로 진행됩니다.
- 초기상태 : 9, 6, 7, 3, 5
- 1회전 : 6, 9, 7, 3, 5 → 6, 7, 9, 3, 5 → 6, 7, 3, 9, 5 → 6, 7, 3, 5, 9
- 2회전 : 6, 7, 3, 5, 9 → 6, 3, 7, 5, 9 → 6, 3, 5, 7, 9
- 3회전 : 3, 6, 5, 7, 9 → 3, 5, 6, 7, 9
- 4회전 : 3, 5, 6, 7, 9

전문가의 조언 주요 정렬 알고리즘의 정렬 과정을 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 이 문제에서는 버블 정렬의 정렬 과정을 확실히 이해하고 넘어가세요.

13 시스템 카탈로그(System Catalog)에 대한 옳은 설명 모두를 나열한 것은?

㉠ 데이터베이스에 포함되는 모든 데이터 객체에 대한 정의나 명세에 관한 정보를 유지 관리한다.
㉡ DBMS가 스스로 생성하고 유지하는 데이터베이스 내의 특별한 테이블의 집합체이다.
㉢ 카탈로그에 저장된 정보를 메타 데이터(Meta-Data)라고도 한다.
㉣ 시스템 카탈로그의 갱신은 무결성 유지를 위하여 SQL을 이용하여 사용자가 직접 갱신하여야 한다.

① ㉠　　② ㉠, ㉡
③ ㉠, ㉡, ㉢　　④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

시스템 카탈로그는 DBMS가 스스로 생성하고 유지하는 데이터베이스 내의 특별한 테이블의 집합체로, 사용자가 직접 갱신할 수 없습니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 시스템 카탈로그의 의미와 특징을 꼭 숙지하세요.

시스템 카탈로그(System Catalog)
- 시스템 카탈로그는 시스템 그 자체에 관련이 있는 다양한 객체에 관한 정보를 포함하는 시스템 데이터베이스이다.
- 시스템 카탈로그는 데이터베이스에 포함되는 모든 데이터 객체에 대한 정의나 명세에 관한 정보를 유지 관리하는 시스템 테이블이다.
- 데이터 정의어의 결과로 구성되는 기본 테이블, 뷰, 인덱스, 패키지, 접근 권한 등의 데이터베이스 구조 및 통계 정보를 저장한다.
- 카탈로그들이 생성되면 자료 사전(Data Dictionary)에 저장되기 때문에 좁은 의미로는 카탈로그를 자료 사전이라고도 한다.
- 카탈로그에 저장된 정보를 메타 데이터(Meta-Data)라고 한다.
- 시스템 카탈로그 자체도 시스템 테이블로 구성되어 있어 일반 이용자도 SQL을 이용하여 내용을 검색해 볼 수 있다.
- INSERT, DELETE, UPDATE문으로 카탈로그를 갱신하는 것은 허용되지 않는다.
- 카탈로그는 DBMS가 스스로 생성하고, 유지한다.

14 데이터베이스 설계 단계 중 물리적 설계의 옵션 선택시 고려 사항으로 거리가 먼 것은?

① 스키마의 평가 및 정제
② 응답 시간
③ 저장 공간의 효율화
④ 트랜잭션 처리도

스키마의 평가 및 정제는 논리적 설계 단계에서 수행합니다.

전문가의 조언 중요해요! 물리적 설계에서는 옵션 선택 시 고려할 사항과 함께 물리적 설계 시 고려할 사항도 종종 출제됩니다. 같이 정리해 두세요.

물리적 설계 시 고려사항
- 인덱스의 구조
- 레코드 크기
- 파일에 존재하는 레코드 개수
- 파일에 대한 트랜잭션의 갱신과 참조 성향
- 성능 향상을 위한 개념 스키마의 변경 여부 검토
- 빈번한 질의와 트랜잭션들의 수행속도를 높이기 위한 고려
- 시스템 운용 시 파일 크기의 변화 가능성

15 데이터베이스 정의에 해당되는 내용을 모두 나열한 것은?

㉠ Shared Data　　㉡ Distributed Data
㉢ Stored Data　　㉣ Operational Data

① ㉠, ㉡　　② ㉠, ㉡, ㉢
③ ㉠, ㉢, ㉣　　④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

데이터베이스의 정의를 기억할 때는, 여러 사람에 의해 공동(Shared Data)으로 사용될 데이터를 중복을 배제하여 통합(Integrated Data)하고, 쉽게 접근하여 처리할 수 있도록 저장장치에 저장(Stored Data)하여 항상 사용할 수 있도록 운영(Operational Data)하는 운영 데이터라고 생각하면 쉽습니다.

전문가의 조언 출제가 뜸하다가 최근에 자주 출제되고 있는 문제입니다. 데이터베이스의 정의를 간단히 파악하고 넘어가세요.

데이터베이스의 정의
- **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 업무를 수행하는 데 존재 가치가 확실하고 없어서는 안 될 반드시 필요한 자료
- **공용 데이터**(Shared Data) : 여러 응용 시스템들이 공동으로 소유하고 유지하는 자료

16 속성(Attribute)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 속성은 개체의 특성을 기술한다.
② 속성은 데이터베이스를 구성하는 가장 작은 논리적 단위이다.
③ 속성은 파일 구조상 데이터 항목 또는 데이터 필드에 해당된다.
④ 속성의 수를 "Cardinality" 라고 한다.

속성(열)의 수를 Degree라고 하고, 튜플(행)의 수를 Cardinality라고 합니다.

전문가의 조언 관계형 데이터베이스의 릴레이션을 구성하는 요소들은 매우 중요합니다. 정확히 숙지해 두세요.

릴레이션의 구성 요소

- 릴레이션(Relation) : 데이터들을 표(Table)의 형태로 표현한 것으로, 구조를 나타내는 릴레이션 스키마와 실제 값들인 릴레이션 인스턴스로 구성된다.
- 인스턴스(Instance)
  데이터 개체를 구성하고 있는 속성들에 데이터 타입이 정의되어 구체적인 데이터 값을 갖고 있는 것을 말한다.
- 튜플(Tuple)
  – 튜플은 릴레이션을 구성하는 각각의 행을 말한다.
  – 튜플은 속성의 모임으로 구성된다.
  – 파일 구조에서 레코드와 같은 의미이다.
  – 튜플의 수를 카디널리티(Cardinality) 또는 기수, 대응수라고 한다.
- 속성(Attribute)
  – 속성은 데이터베이스를 구성하는 가장 작은 논리적 단위이다.
  – 파일 구조상의 데이터 항목 또는 데이터 필드에 해당된다.
  – 속성은 개체의 특성을 기술한다.
  – 속성의 수를 디그리(Degree) 또는 차수라고 한다.
- 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 검사하는 데에도 이용된다.
  예 성별 애트리뷰트의 도메인은 '남'과 '여'로, 그 외의 값은 입력될 수 없다.

17 해싱에서 동일한 홈 주소로 인하여 충돌이 일어나는 경우를 무엇이라고 하는가?

① Synonym ② Collision
③ Bucket ④ Overflow

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 해싱의 개요 그리고 해시 테이블과 관련된 용어를 정리하고 넘어가세요.

해싱(Hashing)

- 해싱은 Hash Table이라는 기억 공간을 할당하고, 해시 함수(Hash Function)를 이용하여 레코드 키에 대한 Hash Table 내의 Home Address를 계산한 후 주어진 레코드를 해당 기억 장소에 저장하거나 검색 작업을 수행하는 방식이다.
- 해싱은 DAM(직접 접근) 파일을 구성할 때 사용되며, 접근 속도는 빠르나 기억 공간이 많이 요구된다.
- 검색 속도가 가장 빠르다.
- 삽입, 삭제 작업의 빈도가 많을 때 유리한 방식이다.

해시 테이블(Hash Table, 해시 표)

버킷(Bucket)	하나의 주소를 갖는 파일의 한 구역을 의미하며, 버킷의 크기는 같은 주소에 포함될 수 있는 레코드 수를 의미함
슬롯(Slot)	1개의 레코드를 저장할 수 있는 공간으로, n개의 슬롯이 모여 하나의 버킷을 형성함
Collision(충돌 현상)	서로 다른 2개 이상의 레코드가 같은 주소를 갖는 현상
Synonym	같은 Home Address를 갖는 레코드들의 집합
Overflow	계산된 Home Address의 Bucket 내에 저장할 기억 공간이 없는 상태로 Bucket을 구성하는 Slot이 여러 개일 때 Collision은 발생해도 Overflow는 발생하지 않을 수 있음

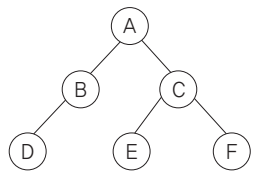
18 병행제어의 목적으로 옳지 않은 것은?

① 시스템 활용도를 최대화하기 위함이다.
② 데이터베이스 공유도를 최대화하기 위함이다.
③ 사용자에 대한 응답시간을 최대화하기 위함이다.
④ 데이터베이스의 일관성을 유지하기 위함이다.

병행제어(Concurrency Control)란 다중 프로그램의 이점을 활용하여 동시에 여러 개의 트랜잭션을 병행수행 할 때, 동시에 실행되는 트랜잭션들이 데이터베이스의 일관성을 파괴하지 않도록 트랜잭션 간의 상호작용을 제어하는 것으로 ①, ②, ④의 목적과 사용자에 대한 응답시간을 최소화하기 위해 사용합니다.

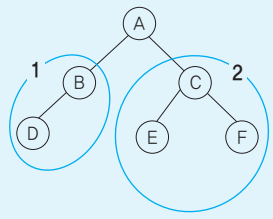
전문가의 조언 최근들어 가끔 출제되고 있습니다. 병행제어의 의미와 목적을 머릿속에 정리해 두고 넘어가세요.

19 다음 트리에 대한 중위 순회 운행 결과는?



① A B D C E F ② A B C D E F
③ D B E C F A ④ D B A E C F

먼저 서브트리를 하나의 노드로 생각할 수 있도록 서브트리 단위로 묶습니다.



❶ Inorder는 Left → Root → Right 이므로 1A2가 됩니다.
❷ 1은 DB이므로 DBA2가 됩니다.
❸ 2는 ECF이므로 DBAECF가 됩니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 문제입니다. Inorder 운행 과정을 다시 한 번 확인하고 넘어가세요.

20 3NF에서 BCNF가 되기 위한 조건은?

① 이행적 함수 종속 제거
② 부분적 함수 종속 제거
③ 다치 종속 제거
④ 결정자이면서 후보 키가 아닌 것 제거

'도부이결다조'에서 '결'에 해당되죠.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 정규화와 관련해서는 특정 단계에서 다음 단계로 정규화하기 위해 필요한 작업을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 정규화 단계별로 수행해야할 작업을 꼭 암기하세요.

정규화 과정

비정규 릴레이션
↓ 도메인이 원자값
1NF
↓ 부분적 함수 종속 제거
2NF
↓ 이행적 함수 종속 제거
3NF
↓ 결정자이면서 후보 키가 아닌 것 제거
BCNF
↓ 다치 종속
4NF
↓ 조인 종속성 이용
5NF

정규화 단계 암기 요령
정규화라는 출소자가 말했다.
두부이겨다줘≒도부이결다조
도메인이 원자값
부분적 함수 종속 제거
이행적 함수 종속 제거
결정자이면서 후보 키가 아닌 것 제거
다치 종속
조인 종속성 이용

2 과목 전자계산기 구조

21 디지털 IC의 특성을 나타내는 중요한 비교평가 요소가 아닌 것은?

① 전파 지연시간 ② 전력 소모
③ 팬 아웃(Fan-out) ④ 공급 전원전압

디지털 IC의 성능 평가 요소에는 전파 지연 시간, 전력 소모, Fan Out, 잡음 허용치가 있습니다.

전문가의 조언 처음 출제된 내용입니다. 이 문제에서는 디지털 IC의 성능 평가 요소 4가지만 기억하고 넘어가세요.

정답 16.④ 17.② 18.③ 19.④ 20.④ 21.④

22 플립플롭에 대한 설명 중 틀린 것은?

① D 플립플롭의 D 입력에 1을 입력하면 출력은 1이 된다.

② T 플립플롭은 JK 플립플롭의 두 개의 입력을 하나로 묶은 플립플롭이다.

③ JK 플립플롭의 입력 JK에 동시에 0이 입력되면 출력은 현 상태의 값이 된다.

④ JK 플립플롭의 입력 JK에 동시에 1이 입력되면 출력은 1이 된다.

JK 플립플롭에서 J=1, K=1일 때 Q_{n+1}의 상태는 보수, 즉 toggle됩니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. JK 플립플롭의 상태는 **무**(상태 변화 없음), **공**(항상 0), **일**(항상 1), **보**(보수)를 기억하고 있으면 됩니다. 특징도 같이 정리하세요.

JK 플립플롭

- RS FF에서 S = R = 1일 때 동작되지 않는 결점을 보완한 플립플롭이다.
- RS FF의 입력선 S와 R을 JK FF의 입력선 J와 K로 사용한다.
- 다른 모든 플립플롭의 기능을 대용할 수 있으므로 응용 범위가 넓고 집적회로화 되어 있어 가장 널리 사용된다.
- 특성표

J	K	$Q_{(t+1)}$	상태
0	0	$Q_{(t)}$	상태 변화 없음(무)
0	1	0	Reset(공)
1	0	1	Set(일)
1	1	$\overline{Q}_{(t)}$	반전(보)

23 IEEE 754의 부동소수점 표현 방식에서 단일-정밀도 형식에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 지수부는 8비트이다.

② 바이어스는 127이다.

③ 가수는 23비트이다.

④ 표현 영역은 10^{-308}~10^{308}

IEEE 754 단정도에서 수치 표현 범위는 2^{-127}~2^{128}입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용은 아닙니다. IEEE 754 단정도 표현 방식을 간단히 정리해 두세요.

IEEE 표준에 따른 단정도 부동 소수점 수 표현

- 컴퓨터나 프로그램 언어에서 부동 소수점 수를 표현할 때 표현 방식이 달라 발생할 수 있는 문제를 해결하기 위해 만든 부동 소수점 수 표현의 표준안이다.

0	1 ~ 8	9 ~ 31
Sign	지수부	가수부

- Sign : 양수=0, 음수=1(1Bit)
- 지수부 : 정규화시켜 분리한 지수값을 127Bias법으로 표현한다(8Bit).
- 가수부 : 정규화시켜 분리한 소수 이하의 자리를 표현하고 빈 자리는 0으로 채운다(23Bit).
- 표현 범위 : 2^{-127}~2^{128}

24 메모리에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

① RAM : 모든 번지에 대한 액세스 시간이 같다.

② Non-Volatile 메모리 : 정전 시 내용을 상실한다.

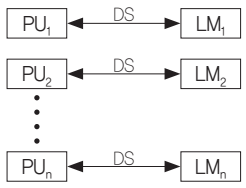
③ Non-Destructive 메모리 : READ 시 내용이 상실되지 않는다.

④ Mask ROM : Write 할 수 없다.

정전 시 내용을 상실하는 메모리는 Volatile 메모리입니다.

전문가의 조언 처음 출제된 내용입니다. 보기에 제시된 정도만 알아두고 넘어가세요.

25 Flynn이 제안한 병렬 컴퓨터 구조에서 다음 그림은 어떤 방식인가? (단, PU: Processing Unit, LM: Local Memory, DS: Data Stream이다.)



① SISD ② SIMD

③ MISD ④ MIMD

Control Unit가 표시되지 않아 SIMD와 MIMD를 구분할 수 없기 때문에 모두 정답처리된 문제입니다.

전문가의 조언 플린과 관련해서는 병렬 컴퓨터의 4가지 분류에 대한 문제가 종종 출제됩니다. 각 구조의 영문을 풀어보면 쉽게 이해할 수 있으니 한번 읽어 보세요.

플린(Flynn)의 병렬 컴퓨터 분류

- SISD(Single Instruction stream Single Data stream) : 한 개의 명령으로 한 개의 자료 처리
- SIMD(Single Instruction stream Multi Data stream) : 한 개의 명령으로 여러 자료 처리
- MISD(Multi Instruction stream Single Data stream) : 여러 개의 명령으로 한 개의 자료 처리
- MIMD(Multi Instruction stream Multi Data stream) : 여러 개의 명령으로 여러 개의 자료 처리

26 4X2 RAM을 이용하여 16X4 메모리를 구성하고자 할 경우에 필요한 4X2 RAM의 수는?

① 4개 ② 8개

③ 16개 ④ 32개

4 × 2RAM은 8Byte이고, 16 × 4RAM은 64Byte입니다. 즉 64Byte를 8Byte로 나누면 됩니다.
64 / 8 = 8

전문가의 조언 최근에 동일하게 출제된 적이 있는 문제입니다. 어렵지 않으니 풀이 방법만 이해하고 넘어가세요.

27 어떤 제어 기억장치의 단어 길이가 32비트, 마이크로명령어 형식의 연산 필드는 12비트, 조건을 결정하는 플래그의 수는 4개일 때, 제어 기억장치의 최대 용량은 약 얼마인가? (단, 분기필드는 필요하지 않다고 가정한다.)

① 1 MB ② 2 MB

③ 4 MB ④ 8 MB

제어 기억장치의 최대 메모리 용량은 어드레스 필드를 이용하여 접근할 수 있는 '워드의 개수 × 워드의 크기'이므로 주어진 단서를 이용하여 어드레스 필드의 크기를 구해야 합니다.

- 플래그의 수가 4개라고 했으니 2비트가 필요하고(2^2 = 4), 연산 필드가 12비트라고 했으므로, 어드레스 필드의 크기는 32 – (12 + 2) = 18비트입니다.
- 2^{18}개의 워드를 지정할 수 있는데 한 개 워드의 크기가 32비트, 즉 4바이트이므로 최대 메모리 용량은 2^{18} × 4 = 1,048,576 = 1024K = 1M입니다.

※ K = 2^{10} = 1024, M = 2^{20} = 1,048,576

전문가의 조언 중요해요! 명령어의 구성 형식을 꼭 정리하고 넘어가세요.

명령어의 구성

컴퓨터에서 실행되는 명령어는 크게 연산자에 해당하는 연산자(Operation Code) 부와 명령에 필요한 자료의 정보가 표시되는 자료(Operand) 부로 구성된다.

연산자(Operation Code) 부	자료(Operand) 부

연산자부(OP-Code 부, Operation Code 부)

- 연산자부는 수행해야 할 동작에 맞는 연산자를 표시한다.
- 연산자부의 크기(비트수)는 표현할 수 있는 명령의 종류를 나타내는 것으로, n Bit면 최대 2^n개의 명령어를 사용할 수 있다.
  예 연산자부가 5Bit라면 최대 2^5 = 32개의 명령어(연산자)를 사용할 수 있다.
- 연산자부에는 주소부의 유효 주소가 결정되는 방법을 지정하기 위한 모드 비트를 추가하기도 한다(0 : 직접, 1 : 간접).

Operand 부(주소부)

- 주소부는 실제 데이터에 대한 정보를 표시하는 부분이다.
- 기억장소의 주소, 레지스터 번호, 사용할 데이터 등을 표시한다.
- 주소부의 크기는 메모리의 용량과 관계가 있다.
  예 주소부가 16Bit라면 2^{16} = 65,536 = 64K의 메모리를 주소로 지정하여 사용할 수 있다.

정답 22.④ 23.④ 24.② 25.모두정답 26.② 27.①

28 CPU 클록이 100MHz일 때 인출 사이클(Fetch Cycle)에 소요되는 시간은? (단, 인출 사이클은 3개의 마이크로 명령어들로 구성된다.)

① 3ns ② 30ns
③ 33ns ④ 300ns

어렵게 생각하지 말고 주어진 단서를 이용하여 차분히 풀어봅시다.
- 인출 사이클이 3개의 마이크로 명령어로 구성되어 있다고 했으니 인출 사이클을 실행하는 데 3클록이 필요합니다.
- 100MHz는 1초에 100 × 1,000,000의 클록이 있다는 의미입니다.
- 그러므로 1클록에 필요한 시간은 1 / 100,000,000 = 0.00000001 = 10ns입니다.

∴ 3클록에 필요한 시간은 10ns × 3 = 30ns입니다.
※ $M = 10^6$
※ $1ns = 10^{-9} = 0.000000001$

전문가의 조언 최근 들어 이와 비슷한 유형의 문제가 종종 출제되고 있습니다. 차분히 생각해 보면 어렵지 않게 이해할 수 있습니다. 꼭 이해하고 넘어가세요.

29 다음 중 Associative 기억장치의 특징으로 옳은 것은?

① 일반적으로 DRAM보다 값이 싸다.
② 구조 및 동작이 간단하다.
③ 명령어를 순서대로 기억시킨다.
④ 저장된 정보에 대해서 주소보다 내용에 의해 검색된다.

① Associative 메모리는 일반적으로 DRAM보다 값이 비쌉니다.
② Associative 메모리는 일반 메모리에 비해 구조 및 동작이 복잡합니다.
③ Associative 메모리는 명령어를 랜덤하게 기억시킵니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 연관기억장치의 개념과 특징을 명확히 숙지하고, 구성 요소는 어떤 것들이 있는지 정도만 알아두세요.

연관기억장치(Associative Memory)
- 연관기억장치는 기억장치에서 자료를 찾을 때 주소에 의해 접근하지 않고, 기억된 내용의 일부를 이용하여 접근하는 기억장치로, CAM(Content Addressable Memory)이라고도 한다.
- 구성 요소 : 인수 레지스터, 키 레지스터, 매치 레지스터

연관기억장치의 특징
- 주소에 의해서만 접근이 가능한 기억장치보다 정보 검색이 신속하다.
- 캐시 메모리나 가상 메모리 관리 기법에서 사용하는 Mapping Table에 사용된다.
- 외부의 인자와 내용을 비교하기 위한 병렬 판독 논리회로를 갖고 있기 때문에 하드웨어 비용이 증가한다.

30 주기억장치로부터 캐시 메모리로 데이터를 전송하는 매핑 프로세스 방법이 아닌 것은?

① Associative Mapping
② Direct Mapping
③ Set-associative Mapping
④ Virtual Mapping

캐시 메모리의 매핑 프로세스 방법 중에 Virtual Mapping이란 것은 없습니다.

전문가의 조언 동일하게 출제된 적이 있는 문제입니다. 매핑 프로세스 방법 3가지를 기억해 두세요.

매핑 프로세스(Mapping Process)의 종류
- 직접 매핑(Direct Mapping)
- 어소시에이티브 매핑(Associative Mapping)
- 세트-어소시에이티브 매핑(Set-Associative Mapping)

31 한 단어가 25비트로 이루어지고 총 32768개의 단어를 가진 기억장치가 있다. 이 기억장치를 사용하는 컴퓨터 시스템의 MBR(Memory Buffer Register), MAR(Memory Address Register), PC(Program Counter)에 필요한 각각의 비트 수는?

① 15, 15, 25 ② 25, 15, 25
③ 25, 25, 15 ④ 25, 15, 15

- PC와 MAR은 워드의 수를 모두 지정할 수 있는 크기의 비트가 필요하고, MBR은 1 Word의 크기와 같습니다.
- 기억장치에 있는 단어가 32,768개이므로 PC와 MAR은 32,768개를 지정할 수 있는 비트, 즉 $32,768 = 2^{15}$이므로 15비트가 필요합니다.
- MBR은 한 단어의 크기와 같으므로 25비트가 필요합니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 문제입니다. 꼭 이해하고 넘어가세요.

32 버스 사용 우선순위를 계속 변경시키는 가변 우선순위 방식의 알고리즘이 아닌 것은?

① 회전 우선순위(Rotating Priority)
② 선택 우선순위(Select Priority)
③ 동등 우선순위(Equal Priority)
④ 최소-최근 사용(Least-recently used)

버스 사용 우선순위를 계속 변경시키는 가변 우선순위 방식에는 회전 우선순위(Rotating Priority), 임의 우선순위(Random Priority), 동등 우선순위(Equal Priority), 최소-최근 사용(Least-recently used)이 있습니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용은 아닙니다. 이 문제에서는 버스 사용 우선순위를 계속 변경시키는 가변 우선순위 방식 4가지만 기억하고 넘어가세요.

33 부호를 포함하여 4비트 크기를 갖는 수를 2의 보수 형식으로 표현할 때 가장 작은 수와 가장 큰 수는 각각 얼마인가?

① 0, +15 ② −8, +8
③ −7, +7 ④ −8, +7

부호를 포함한 2의 보수법에서 표현할 수 있는 수의 범위는 $-2^{n-1} \sim +2^{n-1}-1$입니다. 4비트 크기이므로 $-2^{4-1} \sim +2^{4-1}-1 = -2^3 \sim +2^3-1 = -8 \sim +7$입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 부호화 1의 보수법과 부호화 절대치는 수치의 표현범위가 같고, 부호화 2의 보수법은 1의 보수법보다 음수에서 1을 더 표현한다는 것을 염두에 두고 정수의 표현 범위를 정리해 두세요.

정수의 표현 범위

종류	범위
부호화 절대치법	$-2^{n-1}+1 \sim +2^{n-1}-1$
부호화 1의 보수법	
부호화 2의 보수법	$-2^{n-1} \sim +2^{n-1}-1$

정답 28.② 29.④ 30.④ 31.④ 32.② 33.④

34 명령어 파이프라인 단계 수가 4이고, 파이프라인 클록(Clock) 주파수가 1MHz일 때, 10개의 명령어들이 파이프라인 기법에서 실현될 경우 소요 시간으로 가장 적합한 것은?

① 4μs ② 8μs
③ 13μs ④ 40μs

- 파이프라인 단계 수가 4이므로 동시에 4단계의 명령을 처리할 수 있습니다.
- 4단계 파이프라인에서는 하나의 명령이 4단계를 거쳐 처리됩니다.
- 파이프라인 클록 주파수가 1MHz이므로 1 클럭에 소요되는 시간은 1/1000000 = 0.000001 = 1마이크로 초입니다.
- 각각의 명령이 4단계의 파이프라인을 거쳐 수행되는 순서는 다음과 같습니다.
  - 1번 째 클록 : | 1 | | | |
    1번 째 명령이 파이프라인의 첫 번째 단계로 들어옵니다.
  - 2번 째 클록 : | 2 | 1 | | |
    1번 째 명령이 파이프라인의 두 번째 단계로 이동하고 2번 째 명령이 파이프라인의 첫 번째 단계로 들어옵니다.
  - 3번 째 클록 : | 3 | 2 | 1 | |
    1번 째 명령이 파이프라인의 3번 째 단계로, 2번 째 명령이 2번 째 단계로 이동하고, 3번 째 명령이 파이프라인의 첫 번째 단계로 들어옵니다.
  - 4번 째 클록 : | 4 | 3 | 2 | 1 |
    1번 째 명령이 파이프라인의 4번째 단계로, 2번 째 명령이 3번 째 단계로 이동하고, 3번 째 명령이 2번 째 단계로 이동하고 4번 째 명령이 파이프라인의 첫 단계로 들어옵니다.
  - 5번 째 클록 : | 5 | 4 | 3 | 2 |
    1번 째 명령이 끝나고 2번 째 명령이 파이프라인의 4번 째 단계로, 3번 째 명령이 3번 째 단계로 이동하고, 4번 째 명령이 2번 째 단계로 이동하고 5번 째 명령이 파이프라인의 첫 단계로 들어옵니다.
  - 6번 째 클록 : | 6 | 5 | 4 | 3 |
  - 7번 째 클록 : | 7 | 6 | 5 | 4 |
  - 8번 째 클록 : | 8 | 7 | 6 | 5 |
  - 9번 째 클록 : | 9 | 8 | 7 | 6 |
  - 10번 째 클록 : | 10 | 9 | 8 | 7 |
  - 11번 째 클록 : | | 10 | 9 | 8 |
  - 12번 째 클록 : | | | 10 | 9 |
  - 13번 째 클록 : | | | | 10 |

총 13번의 클럭이 필요하므로 13마이크로 초가 소요됩니다.

전문가의 조언 처음 출제된 문제지만 어렵지 않은 내용이니 차분히 읽어보고 넘어가세요.

35 서로 다른 17개의 정보가 있다. 이 중에서 하나를 선택하려면 최소 몇 개의 비트(Bit)가 필요한가?

① 3 ② 4
③ 5 ④ 7

17개의 정보 중 하나를 선택한다는 것, 즉 0, 1, 2, …, 16이면 17개의 정보이므로, '16을 이진수로 표현할 때 몇 비트가 필요한가?'와 같은 의미입니다. 16을 이진수로 표현하면 10000이므로 최소 5개의 비트가 필요합니다.

전문가의 조언 수치를 달리하여 종종 출제되는 문제입니다. 서로 다른 정보의 가짓수라는 것은 표현할 수 있는 정보 중 가장 큰 수를 이진수로 표현할 때의 비트수라는 것을 기억해 두세요.

36 산술 이동(Shift)의 경우 8비트로 구성된 레지스터 7번의 내용이 11011001일 때 SRA 7, 3을 실행하고 난 후의 결과는? (단, SRA 7, 3은 레지스터 7번을 우측으로 산술 이동 3회 수행함을 뜻한다.)

① 11111101 ② 00011011
③ 11111011 ④ 01111011

문제에서 수치의 표기법에 대한 언급이 없으면 2의 보수로 보아야 합니다. 실제로 가장 많이 사용하는 표기법이 2의 보수법이기 때문입니다. 3비트를 우측으로 이동하면 다음과 같습니다. 2의 보수법에서는 패딩(Padding) 비트로 1이 채워집니다.

1	1	1	1	1	0	1	1
부호	패딩 비트						

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 산술 Shift의 의미, 용도, 특징, 그리고 Shift 후에 결과가 어떻게 변하는지도 알아두세요.

산술 Shift

산술 Shift는 부호(Sign)를 고려하여 자리를 이동시키는 연산으로, 2^n으로 곱하거나 나눌 때 사용한다.

- 왼쪽으로 n Bit Shift하면 원래 자료에 2^n을 곱한 값과 같다.
- 오른쪽으로 n Bit Shift하면 원래 자료를 2^n으로 나눈 값과 같다.
- 홀수를 오른쪽으로 한 번 Shift하면 0.5의 오차가 발생한다.
- 산술 Shift는 정수 표현 방식에서만 가능한 방법으로, 정수의 수치 표현 방법에 따라서 표현이 조금씩 다르다.

Shift	수치 표현법	−43	+43
Shift Left	부호화 절대치	• Padding Bit : 0 10101011 → 11010110 -43×2^1, 즉 −86이 된다.	양수는 모두 같다. • Padding Bit : 0 00101011 → 01010110 43×2^1, 즉 86이 된다.
	1의 보수법	• Padding Bit : 1 11010100 → 10101001 -43×2^1, 즉 −86이 된다.	
	2의 보수법	• Padding Bit : 0 11010101 → 10101010 -43×2^1, 즉 −86이 된다.	
Shift Right	부호화 절대치	• Padding Bit : 0 • 오차 발생 : 0.5 증가 10101011 → 10010101 $-43\div2^1$ → −21.5 → −21	양수는 모두 같다. • Padding Bit : 0 00101011 → 00010101 → 21 $43\div2^1$, 즉 21.5가 되어야 하지만 오차가 발생하여 0.5가 감소한다.
	1의 보수법	• Padding Bit : 1 • 오차 발생 : 0.5 증가 11010100 → 11101010 $-43\div2^1$ → −21.5 → −21	
	2의 보수법	• Padding Bit : 1 • 오차 발생 : 0.5 감소 11010101 → 11101010 $-43\div2^1$ → −21.5 → −22	

Padding Bit

Shift에서 자리를 이동한 후 생기는 왼쪽이나 오른쪽 끝의 빈자리에 채워지는 비트를 말한다.

예

오른쪽 1Bit Shift(2의 보수법)

1101010[1] → [1][1]101010

잃어버리는 비트
부호 비트
Padding 비트

왼쪽 1Bit Shift(2의 보수법)

1[1]010101 → [1]010101[0]

잃어버리는 비트
부호 비트
Padding 비트

37 다음 중 채널 명령어(CCW)로 알 수 있는 내용이 아닌 것은?

① 명령 코드 ② 데이터 전송속도
③ 데이터 주소 ④ 플래그

전문가의 조언 비슷한 문제가 출제된 적이 있습니다. 이 문제에서는 채널 명령어로 알 수 있는 내용에는 명령 코드, 데이터 주소(블록 시작 주소), 데이터 크기(블록의 단어수), 플래그(채널의 링크주소) 라는 것만 기억하고 넘어가세요.

38 8진수 256과 542를 더한 결과는?

① $798_{(8)}$ ② $1000_{(8)}$
③ $1020_{(8)}$ ④ $1024_{(8)}$

8진수는 8에서 자리올림이 발생하는 것만 염두에 두고 10진수 더하듯이 더하면 됩니다.

$$\begin{array}{r} 256_{(8)} \\ +\ 542_{(8)} \\ \hline 1020_{(8)} \end{array}$$

전문가의 조언 자주 출제되는 문제는 아니지만 어렵지 않게 맞힐 수 있는 문제입니다. 꼭 이해해 두세요.

정답 34.③ 35.③ 36.③ 37.② 38.③

39 SSD(Solid State Drive)에서 하나의 셀에 3비트의 정보를 저장하는 방식은?

① ALC ② MLC
③ SLC ④ TLC

SSD는 크게 3가지 방식, 즉 SLC(Single Level Cell), MLC(Multi Level Cell), TLC(Triple Level Cell) 방식이 있으며, SLC는 셀 당 1비트, MLC는 셀 당 2비트, TLC는 셀 당 3비트를 저장합니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용은 아닙니다. SSD의 종류 3가지와 종류별로 셀 당 저장할 수 있는 비트수만 기억하고 넘어가세요.

40 컴퓨터의 중앙처리장치(CPU)는 4가지 단계를 반복적으로 거치면서 동작한다. 4가지 단계에 속하지 않는 것은?

① Fetch Cycle ② Branch Cycle
③ Interrupt Cycle ④ Execute Cycle

CPU의 메이저 상태는 Fetch, Indirect, Execute, Interrupt 이렇게 4 단계입니다.

전문가의 조언 4가지 메이저 상태 단계를 기억하고, 각각의 단계에서 하는 일을 파악해 두세요.

메이저 스테이트

인출 단계(Fetch Cycle)
- 명령어를 주기억장치에서 중앙처리장치의 명령 레지스터로 가져와 해독하는 단계이다.
- 읽어와 해석된 명령어가 1 Cycle 명령이면 이를 수행한 후 다시 Fetch Cycle로 변천한다.

간접 단계(Indirect Cycle)
- Fetch 단계에서 해석된 명령의 주소부가 간접주소인 경우 수행된다.
- 이 사이클에서는 Fetch 단계에서 해석한 주소를 읽어온 후 그 주소가 간접주소이면 유효주소를 계산하기 위해 다시 Indirect 단계를 수행한다.

실행 단계(Execute Cycle)
- Fetch 단계에서 인출하여 해석한 명령을 실행하는 단계이다.
- 플래그 레지스터의 상태 변화를 검사하여 Interrupt 단계로 변천할 것인지를 판단한다.
- Interrupt 요청 신호를 나타내는 플래그 레지스터의 변화가 없으면 Fetch 단계로 변천한다.

인터럽트 단계(Interrupt Cycle)
- 인터럽트 발생 시 복귀주소(PC)를 저장시키고, 제어 순서를 인터럽트 처리 프로그램의 첫 번째 명령으로 옮기는 단계이다.
- 인터럽트 단계를 마친 후에는 항상 Fetch 단계로 변천한다.

3 과목 운영체제

41 UNIX의 특징이 아닌 것은?

① 트리 구조의 파일 시스템을 갖는다.
② Multi-User는 지원하지만 Multi-Tasking은 지원하지 않는다.
③ 대화식 운영체제이다.
④ 이식성이 높으며, 장치, 프로세스 간의 호환성이 높다.

UNIX는 다중 사용자(Multi-User)와 다중 작업(Multi-Tasking)을 모두 지원합니다.

전문가의 조언 UNIX의 특징을 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 하나도 빠짐없이 자세히 알아두세요.

UNIX
- 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.

42 보안 유지 기법 중 하드웨어나 운영체제에 내장된 기능으로 프로그램의 신뢰성 있는 운영과 데이터의 무결성을 보장하기 위한 기능과 관련된 것은?

① 외부 보안
② 운용 보안
③ 사용자 인터페이스 보안
④ 내부 보안

전문가의 조언 보안 유지 방식의 종류나 각 방식의 특징을 구분하는 문제가 출제됩니다. 확실히 알아두세요.

보안 유지 방식
- **외부 보안**(External Security) : 컴퓨터 시스템의 물리적 보안을 위한 시설 보안과 운용자의 정책을 통한 운용 보안이 있음
  - 시설 보안 : 천재지변이나 외부 침입자로부터의 보안을 의미하는 것으로, 연기나 열을 감지하고 사람의 음성, 지문 등으로 확인할 수 있는 방법을 사용함
  - 운용 보안 : 전산소 관리 및 경영자들의 정책과 통제에 의해 이루어지는 보안으로, 사용자마다 인가된 등급, 즉 액세스 권리를 부여하여 프로그램과 데이터에 접근할 수 있도록 함
- **사용자 인터페이스 보안**(User Interface Security) : 운영체제가 사용자의 신원을 확인한 후 권한이 있는 사용자에게만 시스템의 프로그램과 데이터를 사용할 수 있게 하는 보안 방법
- **내부 보안**(Internal Security) : 하드웨어나 운영체제에 내장된 보안 기능을 이용하여 시스템의 신뢰성을 유지하고, 보안 문제를 해결하는 기법

43 스레드(Thread)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 프로세스 내부에 포함되는 스레드는 공통적으로 접근 가능한 기억장치를 통해 효율적으로 통신한다.
② 다중 스레드 개념을 도입하면 자원의 중복 할당을 방지하고 훨씬 작은 자원만으로도 작업을 처리할 수 있다.
③ 하나의 프로세스를 구성하고 있는 여러 스레드들은 공통적인 제어 흐름을 가지며, 각종 레지스터 및 스택 공간들은 모든 스레드들이 공유한다.
④ 하나의 프로세스를 여러 개의 스레드로 생성하여 병행성을 증진시킬 수 있다.

스레드는 독립된 제어 흐름을 갖고, 고유의 레지스터와 스택을 사용합니다.

전문가의 조언 스레드의 특징을 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 개념과 특징을 자세히 정리해 두세요.

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.
- 자신만의 스택(Stack)과 레지스터(Register)를 가지며 독립된 제어 흐름을 갖는다.

스레드의 분류
- 사용자 수준의 스레드
  - 사용자가 만든 라이브러리를 사용하여 스레드를 운용한다.
  - 속도는 빠르지만 구현이 어렵다.
- 커널 수준의 스레드
  - 운영체제의 커널에 의해 스레드를 운용한다.
  - 구현이 쉽지만 속도가 느리다.

44 분산 처리 운영체제 시스템의 구축 목적으로 거리가 먼 것은?

① 자원 공유의 용이성 ② 연산 속도 향상
③ 보안성 향상 ④ 신뢰성 향상

분산 운영체제의 단점 중 하나가 보안성 취약입니다. 즉 보안성 향상을 위해 분산 운영체제를 사용하는 것은 아닙니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 분산 운영체제의 목적 4가지를 꼭 기억하고 넘어가세요.

분산 운영체제의 목적

자원 공유, 연산 속도의 향상, 신뢰도 향상, 컴퓨터 통신 등

정답 39.④ 40.② 41.② 42.④ 43.③ 44.③

45 UNIX 파일 시스템에서 파일 소유자의 사용자 번호 및 그룹 번호, 파일의 보호 권한, 파일 타입, 생성 시기, 파일 링크 수 등 각 파일이나 디렉터리에 대한 모든 정보를 저장하고 있는 블록은?

① 부트 블록 ② I-node 블록
③ 슈퍼 블록 ④ 데이터 블록

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. UNIX 파일 시스템의 구성 요소는 물론 각각의 블록에는 어떤 것들이 저장되는지도 파악하고 있어야 합니다.

UNIX 파일 시스템의 구조

부트 블록	부팅 시 필요한 코드를 저장하고 있는 블록
슈퍼 블록	전체 파일 시스템에 대한 정보를 저장하고 있는 블록
I-node 블록 (Index-node)	• 각 파일이나 디렉터리에 대한 모든 정보를 저장하고 있는 블록 • 정보 : 파일 소유자의 사용자 번호(UID) 및 그룹 번호(GID), 파일 크기, 파일 type(일반 · 디렉터리 · 특수 파일 등), 생성 시기, 최종 변경 시기, 최근 사용 시기, 파일의 보호 권한, 파일 링크 수, 데이터가 저장된 블록의 시작 주소
데이터 블록	디렉터리별로 디렉터리 엔트리와 실제 파일에 대한 데이터가 저장된 블록

46 128개의 CPU로 구성된 하이퍼 큐브에서 각 CPU는 몇 개의 연결점을 갖는가?

① 6 ② 7
③ 8 ④ 10

128개의 CPU로 구성된 하이퍼 큐브에서 각 CPU는 7개의 연결점을 갖습니다. 하나의 프로세서에 연결되는 다른 프로세서의 수(연결점)가 n개일 경우 프로세서는 총 2^n개가 필요합니다. 즉 $128 = 2^n$, $\therefore n = 7$개입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 문제입니다. 하이퍼 큐브에서 사용되는 계산식을 정확히 기억해 두세요.

47 주기억장치 배치 전략 기법으로 최적 적합 방법을 사용할 경우, 다음과 같은 기억장소 리스트에서 10K 크기의 작업은 어느 기억공간에 할당되는가? (단, 탐색은 위에서 아래로 한다.)

영역 번호	영역 크기	상태
A	11	사용 중
B	19K	공백
C	12	사용 중
D	15K	공백
E	9	사용 중
F	25K	공백

① B ② C ③ D ④ F

최적 적합(Best Fit)은 프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 단편화를 가장 작게 남기는 분할 영역에 배치시키는 방법으로, 10K는 15K(D) 공백에 배치됩니다. 만약 최초 적합(First-Fit)으로 배치한다면 19K(B) 공백에, 최악 적합(Worst-Fit)으로 배치한다면 25K(F) 공백에 배치될 것입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 배치 전략에 따른 작업 배치 원리를 이해하고 넘어가세요.

배치 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

48 시간 구역성(Temporal Locality)과 거리가 먼 것은?

① 루프 ② 서브루틴
③ 배열 순회 ④ 스택

배열 순회(배열 순례)는 공간 구역성에 해당됩니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 시간 구역성과 공간 구역성의 차이점 및 특징을 확실히 파악하고 넘어가세요.

구역성의 종류

시간 구역성 (Temporal Locality)	• 프로세스가 실행되면서 하나의 페이지를 일정 시간 동안 집중적으로 액세스하는 현상 • 시간 구역성이 이루어지는 기억장소에는 Loop(반복, 순환), 스택(Stack), 부프로그램(Sub Routine), Counting, 집계(Totaling)에 사용되는 변수 등이 있음
공간 구역성 (Spatial Locality)	• 프로세스 실행 시 일정 위치의 페이지를 집중적으로 액세스하는 현상 • 공간 구역성이 이루어지는 기억 장소에는 배열 순회(Array Traversal, 배열 순례), 순차적 코드의 실행, 프로그래머들이 관련된 변수(데이터를 저장할 기억 장소)들을 서로 근처에 선언하여 할당되는 기억 장소, 같은 영역에 있는 변수를 참조할 때 사용되는 것 등이 있음

49 보안 메커니즘 중 합법적인 사용자에게 유형 혹은 무형의 자원을 사용하도록 허용할 것인지를 확인하는 제반 행위로서, 대표적 방법으로는 패스워드, 인증용 카드, 지문 검사 등을 사용하는 것은?

① Cryptography ② Authentication
③ Digital Signature ④ Threat Monitoring

전문가의 조언 자주 출제되는 문제는 아닙니다. 이 문제에서는 인증(Authentication)의 개념과 함께 시스템 및 정보 보안 시 기본적으로 충족할 요건들에 대해 알아두세요.

보안 요건

- 기밀성(Confidentiality, 비밀성)
  - 시스템 내의 정보와 자원은 인가된 사용자에게만 접근이 허용된다.
  - 정보가 전송 중에 노출되더라도 데이터를 읽을 수 없다.
- 무결성(Integrity)
  - 시스템 내의 정보는 인가된 사용자만 수정할 수 있다.
  - 정보의 내용이 전송 중에 수정되지 않고 전달되는 것을 의미한다.
- 가용성 (Availability) : 인가받은 사용자는 언제라도 사용할 수 있음
- 인증(Authentication)
  - 정보를 보내오는 사람의 신원을 확인한다.
  - 사용자를 식별하고, 사용자의 접근 권한을 검증한다.
- 부인방지(Non Repudiation) : 데이터를 송 · 수신한 자가 송 · 수신 사실을 부인할 수 없도록 송 · 수신 증거를 제공함

50 다음 설명에 해당하는 디렉터리는?

- 하나의 루트 디렉터리와 여러 개의 종속 디렉터리로 구성된 구조
- UNIX에서 사용되는 디렉터리 구조

① 1단계 디렉터리 ② 2단계 디렉터리
③ 비순환 그래프 디렉터리 ④ 트리 디렉터리

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 디렉터리 구조에서는 무슨 디렉터리 구조를 말하는지 찾아낼 수 있을 정도로만 알아두면 됩니다.

디렉터리 구조

1단계 디렉터리	가장 간단하고, 모든 파일이 하나의 디렉터리 내에 위치하여 관리되는 구조
2단계 디렉터리	중앙에 마스터 파일 디렉터리가 있고, 그 아래에 사용자별로 서로 다른 파일 디렉터리가 있는 2계층 구조
트리 구조 디렉터리	하나의 루트 디렉터리와 여러 개의 종속 디렉터리로 구성된 구조
비순환 그래프 디렉터리	하위 파일이나 하위 디렉터리를 공동으로 사용할 수 있는 것으로, 사이클이 허용되지 않는 구조
일반 그래프 디렉터리	트리 구조에 링크를 첨가시켜 순환을 허용하는 그래프 구조

정답 45.② 46.② 47.③ 48.③ 49.② 50.④

51 분산 운영체제의 구조 중 완전 연결(Fully Connection)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 하나의 링크가 고장 나면 모든 통신이 단절된다.
② 모든 사이트는 시스템 안의 다른 모든 사이트와 직접 연결된다.
③ 사이트 설치 시 소요되는 기본 비용은 많이 든다.
④ 사이트 간의 연결은 여러 회선이 존재하므로 신뢰성이 높다.

완전 연결 구조는 하나의 링크가 고장 나더라도 다른 링크를 이용할 수 있습니다.

전문가의 조언 분산 운영체제의 구조에 따른 특징과 관련된 문제가 자주 출제됩니다. 이 문제에서는 완전 연결 구조의 특징을 정확히 정리해 두세요.

완전 연결 구조
- 각 사이트들이 시스템 내의 다른 모든 사이트들과 직접 연결된 구조이다.
- 사이트의 수가 n개이면 링크(연결) 수는 n(n−1)/2개가 된다.
- 모든 사이트를 연결해야 하므로 기본 비용은 많이 들지만 각 사이트가 직접 연결되므로 통신 비용은 적게 든다.
- 하나의 링크가 고장나더라도 다른 링크를 이용할 수 있으므로 신뢰성이 높다.

52 운영체제의 성능평가 요인 중 다음 설명에 해당하는 것은?

> 이것은 컴퓨터 시스템 내의 한정된 각종 자원을 여러 사용자가 요구할 때, 어느 정도 신속하고 충분히 지원해 줄 수 있는지의 정도이다. 이는 사용 가능한 하드웨어 자원의 수나 다중 프로그래밍 정도 등의 요소가 좌우하는 것으로 같은 종류의 시스템 자원수가 많을 경우에는 이것이 높아질 수 있다.

① Availability ② Throughput
③ Turn Around Time ④ Reliability

전문가의 조언 운영체제의 목적이나 성능평가 기준을 묻는 문제가 자주 출제되니 잘 정리해 두세요.

운영체제

목적

운영체제의 목적에는 처리 능력 향상, 사용 가능도 향상, 신뢰도 향상, 반환 시간 단축 등이 있다. 처리 능력, 반환 시간, 사용 가능도, 신뢰도는 운영체제의 성능을 평가하는 기준이 된다.

성능평가 기준

처리 능력(Throughput)	일정 시간 내에 시스템이 처리하는 일의 양
반환 시간(Turn Around Time)	시스템에 작업을 의뢰한 시간부터 처리가 완료될 때까지 걸린 시간
사용 가능도(Availability)	시스템을 사용할 필요가 있을 때 즉시 사용 가능한 정도
신뢰도(Reliability)	시스템이 주어진 문제를 정확하게 해결하는 정도

53 운영체제의 목적과 거리가 먼 것은?

① 신뢰도 향상 ② 처리량 향상
③ 응답 시간 단축 ④ 반환 시간 증대

운영체제의 목적 중 하나는 반환 시간의 증대가 아니라 반환 시간의 단축입니다.

전문가의 조언 운영체제의 목적을 묻는 문제는 자주 출제된다고 했죠. 이 문제를 틀렸다면 52번 문제의 [전문가의 조언]을 다시 한 번 읽어보세요.

54 HRN 방식으로 스케줄링 할 경우, 입력된 작업이 다음과 같을 때 우선순위가 가장 높은 것은?

작업	대기 시간	서비스(실행) 시간
A	5	20
B	40	20
C	15	45
D	20	2

① A ② B
③ C ④ D

HRN 기법의 우선순위 공식은 '(대기 시간 + 서비스 시간) / (서비스 시간)'입니다.
A 작업은 (5 + 20) / 20 = 1.25
B 작업은 (40 + 20) / 20 = 3
C 작업은 (15 + 45) / 45 = 1.33
D 작업은 (20 + 2) / 2 = 11입니다.
계산된 숫자가 클수록 우선순위가 높습니다.

전문가의 조언 HRN 스케줄링의 우선순위 공식이나 계산 결과를 묻는 문제가 자주 출제되므로 공식을 반드시 기억하고 있어야 합니다.

55 페이지 교체 기법 중 최근에 사용하지 않은 페이지를 교체하는 기법으로 각 페이지마다 참조 비트와 변형 비트가 사용되는 것은?

① NUR ② FIFO
③ SCR ④ OPT

전문가의 조언 참조 비트 및 변형 비트와 관련된 것은 'NUR'임을 기억해 두세요. 페이지 교체 기법에서는 어떤 교체 기법을 말하는지 찾아낼 수 있도록 동작 원리를 파악하고 있어야 합니다.

페이지 교체 기법
- 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) : LRU와 비슷한 알고리즘으로, 최근에 사용하지 않은 페이지를 교체하는 기법

56 UNIX의 쉘(Shell)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 명령어 해석기이다.
② 시스템과 사용자 간의 인터페이스를 담당한다.
③ 여러 종류의 쉘이 있다.
④ 프로세스, 기억장치, 입출력 관리를 수행한다.

프로세스 관리, 기억장치 관리, 파일 관리 등의 작업을 수행하는 것은 쉘(Shell)이 아니라 커널(Kernel)입니다.

전문가의 조언 커널과 쉘의 기능을 구분하는 문제가 자주 출제됩니다. 명령어 해석기하면 '쉘', 자원 관리하면 '커널'이라는 것을 기억해두고, 각각의 세부적인 기능을 정리하세요.

커널(Kernel)
- UNIX의 가장 핵심적인 부분이다.
- 컴퓨터가 부팅될 때 주기억장치에 적재된 후 상주하면서 실행된다.
- 하드웨어를 보호하고, 프로그램과 하드웨어 간의 인터페이스 역할을 담당한다.
- 프로세스(CPU 스케줄링) 관리, 기억장치 관리, 파일 관리, 입·출력 관리, 프로세스간 통신, 데이터 전송 및 변환 등 여러 가지 기능을 수행한다.

쉘(Shell)
- 사용자의 명령어를 인식하여 프로그램을 호출하고 명령을 수행하는 명령어 해석기이다.
- 시스템과 사용자 간의 인터페이스를 담당한다.
- DOS의 COMMAND.COM과 같은 기능을 수행한다.
- 주기억장치에 상주하지 않고, 명령어가 포함된 파일 형태로 존재하며 보조기억장치에서 교체 처리가 가능하다.
- 공용 쉘(Bourne Shell, C Shell, Korn Shell)이나 사용자 자신이 만든 쉘을 사용할 수 있다.

정답 51.① 52.① 53.④ 54.④ 55.① 56.④

57 은행원 알고리즘은 교착상태 해결 방법 중 어떤 기법에 해당하는가?

① Prevention ② Recovery
③ Avoidance ④ Detection

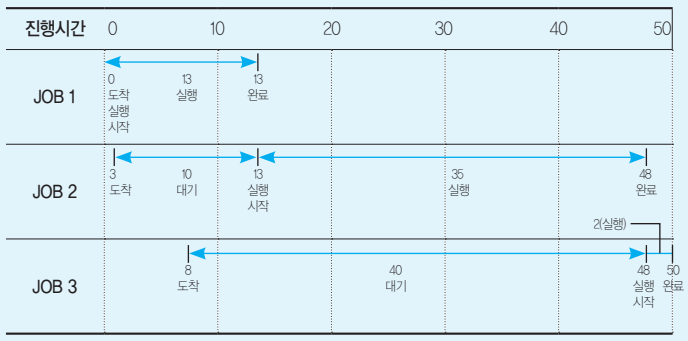
전문가의 조언 가끔 출제되는 문제입니다. '은행원 알고리즘'하면 '회피(Avoidance) 기법'이라는 것을 꼭 기억해 두세요.

58 FIFO 스케줄링에서 3개의 작업 도착시간과 CPU 사용시간(Burst Time)이 다음 표와 같다. 이 때 모든 작업들의 평균 반환시간(Turn Around Time)은? (단, 소수점 이하는 반올림 처리한다.)

작업	도착 시간	CPU 사용 시간(Burst Time)
JOB 1	0	13
JOB 2	3	35
JOB 3	8	2

① 16 ② 17
③ 20 ④ 33

FIFO 스케줄링은 준비상태 큐에 도착한 순서에 따라 CPU를 할당하는 기법입니다. 그러므로 작업 수행 순서와 평균 반환 시간은 다음과 같습니다.



- JOB 1 : 도착하자마자 실행하여 13에서 작업이 완료되므로 대기 시간은 0이고, 반환 시간은 13입니다.
- JOB 2 : 3에 도착하여 JOB 1이 완료될 때까지 대기한 후 JOB 1이 완료된 13에서 실행을 시작하여 48에 작업이 완료됩니다. 대기 시간은 10이고, 반환 시간은 45입니다.
- JOB 3 : 8에 도착하여 JOB 2가 완료될 때까지 대기한 후 JOB 2가 완료된 48에서 실행을 시작하여 50에 작업이 완료됩니다. 대기 시간은 40이고, 반환 시간은 42입니다.

∴ 평균 반환 시간은 (13+45+42)/3 = 33.33

전문가의 조언 종종 출제되는 문제입니다. FIFO의 동작 원리를 기억하고, 이를 토대로 평균 반환 시간 계산 방법을 알아두세요.

59 운영체제의 운영 기법 중 동시에 프로그램을 수행할 수 있는 CPU를 두 개 이상 두고 각각 그 업무를 분담하여 처리할 수 있는 방식을 의미하는 것은?

① 시분할 처리 시스템(Time-Sharing System)
② 실시간 처리 시스템(Real-Time System)
③ 다중 처리 시스템(Multi-Processing System)
④ 다중 프로그래밍 시스템(Multi-Programming System)

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 운영체제의 운용 기법 중 어떤 기법을 말하는지 찾아낼 수 있도록 정리하고 넘어가세요.

운영체제 운용 기법

일괄 처리 시스템 (Batch File System)	컴퓨터 시스템에서 사용된 형태로, 일정량 또는 일정 기간 동안 데이터를 모아서 한꺼번에 처리하는 방식
다중 프로그래밍 시스템 (Multi-Programming System)	하나의 CPU와 주기억장치를 이용하여 여러 개의 프로그램을 동시에 처리하는 방식
시분할 시스템 (Time Sharing System)	여러 명의 사용자가 사용하는 시스템에서 컴퓨터가 사용자들의 프로그램을 번갈아가며 처리해 줌으로써 각 사용자에게 독립된 컴퓨터를 사용하는 느낌을 주는 것으로, 라운드 로빈(Round Robin) 방식이라고도 함
다중 처리 시스템 (Multi-Processing System)	여러 개의 CPU와 하나의 주기억장치를 이용하여 여러 개의 프로그램을 동시에 처리하는 방식
실시간 처리 시스템 (Real Time Processing System)	데이터 발생 즉시, 또는 데이터 처리 요구가 있는 즉시 처리하여 결과를 산출하는 방식
분산 처리 시스템 (Distributed Processing System)	여러 개의 컴퓨터(프로세서)를 통신 회선으로 연결하여 하나의 작업을 처리하는 방식

60 4개의 페이지를 수용할 수 있는 주기억장치가 있으며, 초기에는 모두 비어 있다고 가정한다. 다음의 순서로 페이지 참조가 발행할 때, LRU 페이지 교체 알고리즘을 사용할 경우 몇 번의 페이지 결함이 발생하는가?

페이지 참조 순서 : 1, 2, 3, 1, 2, 4, 1, 2, 5

① 5회 ② 6회
③ 7회 ④ 8회

다음과 같은 표를 만들어 참조 페이지를 순서대로 표현하면 답을 찾기가 쉽습니다. 4개의 페이지를 수용할 수 있는 주기억장치이므로 아래 그림과 같이 4개의 페이지 프레임으로 표현할 수 있습니다.

요청 페이지	1	2	3	1	2	4	1	2	5
페이지 프레임	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2
			3	3	3	3	3	3	5
						4	4	4	4
부재 발생	●	●	●			●			●

※ ● : 페이지 부재 발생

참조 페이지가 페이지 테이블에 없을 경우 페이지 결함(부재)이 발생됩니다. 초기에는 모든 페이지가 비어 있으므로 처음 1, 2, 3 페이지 적재 시 페이지 결함이 발생됩니다. 다음 참조 페이지 1, 2는 이미 적재되어 있으므로 그냥 참조하고, 참조 페이지 4를 적재할 때 페이지 결함이 발생됩니다. 다음 참조 페이지 1, 2 역시 이미 적재되어 있으므로 그냥 참조합니다. LRU 기법은 최근에 가장 오랫동안 사용되지 않은 페이지를 교체하는 기법이므로, 마지막 페이지 5를 참조할 때는 3을 제거한 후 5를 가져오게 됩니다. 그러므로 총 페이지 결함 발생 횟수는 5회입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. LRU의 동작 원리와 페이지 부재 발생 횟수 계산 방법을 기억해 두세요.

4 과목 소프트웨어 공학

61 소프트웨어 형상 관리(Configuration Management)의 의미로 가장 적절한 것은?

① 비용에 관한 사항을 효율적으로 관리하는 것
② 개발 과정의 변경 사항을 관리하는 것
③ 테스트 과정에서 소프트웨어를 통합하는 것
④ 개발 인력을 관리하는 것

전문가의 조언 형상 관리는 '변경 사항'과 관련이 있다는 것을 기억하고, 문제를 통해 형상 관리의 의미를 숙지하세요.

정답 57.③ 58.④ 59.③ 60.① 61.②

62 소프트웨어 프로젝트 관리를 효과적으로 수행하는데 필요한 3P에 해당하지 않는 것은?

① People ② Problem
③ Program ④ Process

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 소프트웨어 프로젝트 관리를 효과적으로 수행하는데 필요한 3P를 꼭 기억하세요. 각각의 의미는 한번만 읽어보면 알게 됩니다.

프로젝트 관리를 위한 3P(3대 요소)

사람(People)	프로젝트 관리에서 가장 기본이 되는 인적 자원
문제(Problem)	사용자 입장에서 문제를 분석하여 인식함
프로세스(Process)	소프트웨어 개발에 필요한 전체적인 작업 계획

63 소프트웨어 재공학 활동 중 소프트웨어 기능을 변경하지 않으면서 소프트웨어를 형태에 맞게 수정하는 활동으로서 상대적으로 같은 추상적 수준에서 하나의 표현을 다른 표현 형태로 바꾸는 것은?

① 분석 ② 역공학
③ 이식 ④ 재구성

전문가의 조언 소프트웨어 재공학의 활동 종류 및 각 활동의 의미를 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 역공학을 중심으로 확실히 정리해 두세요.

소프트웨어 재공학의 주요 활동

분석 (Analysis)	기존 소프트웨어의 명세서를 확인하여 소프트웨어의 동작을 이해하고, 재공학 대상을 선정하는 것
개조/재구조/재구성 (Restructuring)	• 상대적으로 같은 추상적 수준에서 하나의 표현을 다른 표현 형태로 바꾸는 것 • 기존 소프트웨어의 구조를 향상시키기 위하여 코드를 재구성하는 것으로 소프트웨어의 기능과 외적인 동작은 바뀌지 않음
역공학 (Reverse Engineering)	• 기존 소프트웨어를 분석하여 소프트웨어 개발 과정과 데이터 처리 과정을 설명하는 분석 및 설계 정보를 재발견하거나 다시 만들어 내는 작업 • 정공학(일반적인 개발 단계)과는 반대 방향으로 기존 코드를 복구하는 방법 • 대상 소프트웨어가 있어야 하며 이로부터 작업이 시작됨 • 기존 소프트웨어의 구성 요소와 그 관계를 파악하여 설계도를 추출하거나, 구현과는 독립적인 추상화된 표현을 만듦 • 역공학의 가장 간단하고 오래된 형태는 재문서화(Redocumentation)임
이식 (Migration)	기존 소프트웨어를 다른 운영체제나 하드웨어 환경에서 사용할 수 있도록 변환하는 작업

64 소프트웨어의 위기현상과 거리가 먼 것은?

① 개발 인력의 급증
② 유지보수의 어려움
③ 개발기간의 지연 및 개발비용의 증가
④ 신기술에 대한 교육과 훈련의 부족

소프트웨어 위기(Crisis)는 여러 가지 원인에 의해 소프트웨어 개발 속도가 하드웨어 개발 속도를 따라가지 못해 소프트웨어에 대한 사용자들의 요구사항을 처리할 수 없는 문제가 발생함을 의미하는데, 여러 가지 원인 중 하나는 개발 인력의 급증이 아니라 개발 인력의 부족입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 소프트웨어 위기의 의미를 생각하면서 소프트웨어 위기 현상을 정리하세요.

소프트웨어 위기의 현상
- 개발 인력의 부족과 그로 인한 인건비 상승
- 성능 및 신뢰성의 부족
- 개발 기간의 지연 및 개발 비용의 증가
- 유지보수가 어렵고, 이에 따른 비용 증가
- 소프트웨어의 생산성 저하
- 소프트웨어의 품질 저하

65 다음 중 검증 시험(Validation Test)과 거리가 먼 것은?

① 알파(Alpha) 테스트
② 베타(Beta) 테스트
③ 블랙 박스(Black-Box) 테스트
④ 화이트 박스(White-Box) 테스트

검증 시험은 블랙 박스 테스트 기법을 사용하는 것으로 종류에는 형상 검사(구성 검토, 감사), 알파 검사, 베타 검사가 있습니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 검증 검사의 개념, 검증 검사 기법의 종류, 각 검사 기법의 수행 방법 등을 알고 있어야 합니다.

검증 검사(Validation Test)
- 소프트웨어가 사용자의 요구사항을 충족시키는가에 중점을 두고 검사하는 방법이다.
- 통합 검사가 끝난 후 전체가 하나의 소프트웨어로 통합되어 요구사항 명세서를 토대로 진행하며, 블랙 박스 테스트 기법을 사용한다.
- 검증 검사 기법에는 형상 검사, 알파 검사, 베타 검사 등이 있다.

형상 검사 (구성 검토, 감사)	소프트웨어 구성 요소, 목록, 유지보수를 지원하기 위해 필요한 모든 사항들이 제대로 표현되었는지를 검사하는 기법
알파 검사	• 개발자의 장소에서 사용자가 개발자 앞에서 시행하는 검사 기법 • 통제된 환경에서 행해지며, 오류와 사용상의 문제점을 사용자와 개발자가 함께 확인하면서 기록함
베타 검사	• 선정된 최종 사용자가 여러 명의 사용자 앞에서 행해지는 검사 기법 • 실업무를 가지고 사용자가 직접 시험하는 것으로, 개발자에 의해 제어되지 않은 상태에서 검사가 행해지며, 발견된 오류와 사용상의 문제점을 기록하고 개발자에게 주기적으로 보고함

66 다음 중 소프트웨어 개발 영역을 결정하는 요소에 해당하는 항목 모두를 옳게 나열한 것은?

㉠ 소프트웨어에 대한 기능
㉡ 소프트웨어에 대한 성능
㉢ 소프트웨어에 대한 제약 조건
㉣ 소프트웨어에 대한 인터페이스 및 신뢰도

① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉡, ㉢
③ ㉠, ㉡, ㉣ ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

소프트웨어의 개발 영역을 결정하는 주요 요소에는 처리될 데이터와 소프트웨어에 대한 기능, 성능, 제약 조건, 인터페이스 및 신뢰도 등이 있습니다.

전문가의 조언 소프트웨어 개발 영역에 대한 결정 요소만 알면 풀 수 있는 문제가 가끔 출제됩니다. 4가지 결정 요소를 기억해 두세요.

67 소프트웨어 재사용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 시스템 명세, 설계, 코드 등 문서를 공유하게 된다.
② 소프트웨어 개발의 생산성을 향상시킨다.
③ 프로젝트 실패의 위험을 증가시킨다.
④ 새로운 개발 방법론의 도입이 어려울 수 있다.

재사용은 이미 성공해서 사용중이던 것을 재사용하는 것이므로 프로젝트 실패의 위험을 감소시킵니다.

전문가의 조언 소프트웨어 재사용의 이점과 문제점을 구별해내는 문제가 자주 출제됩니다. 각각의 내용을 비교하여 정리해 두세요.

소프트웨어 재사용

이점
- 개발 시간과 비용을 단축시킨다.
- 소프트웨어 품질을 향상시킨다.
- 소프트웨어 개발의 생산성을 향상시킨다.
- 프로젝트 실패의 위험을 감소시킨다.
- 시스템 구축 방법에 대한 지식을 공유하게 된다.
- 시스템 명세, 설계, 코드 등 문서를 공유하게 된다.

정답 62.③ 63.④ 64.① 65.④ 66.④ 67.③

재사용 도입의 문제점
- 어떤 것을 재사용할 것인지 선정해야 한다.
- 시스템에 공통적으로 사용되는 요소들을 발견해야 한다.
- 프로그램의 표준화가 부족하다.
- 새로운 개발 방법론을 도입하기 어렵다.
- 재사용을 위한 관리 및 지원이 부족하다.
- 기존 소프트웨어에 재사용 소프트웨어를 추가하기 어렵다.

68 S/W Project 일정이 지연된다고 해서 Project 말기에 새로운 인원을 추가 투입하면 Project는 더욱 지연되게 된다는 내용과 관련되는 법칙은?

① Putnam의 법칙
② Mayer의 법칙
③ Brooks의 법칙
④ Boehm의 법칙

전문가의 조언 Brooks의 법칙이 무엇인지만 알면 맞힐 수 있는 문제가 종종 출제됩니다. 이 문제에서는 Brooks의 법칙만 확실히 기억하고 넘어가세요.

69 CASE(Computer-Aided Software Engineering)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 소프트웨어 부품의 재사용성을 향상시켜 준다.
② Rayleigh-Norden 곡선의 노력 분포도를 기초로 한 생명 주기 예측 모형이다.
③ 소프트웨어 생명 주기의 모든 단계를 연결시켜 주고 자동화시켜 준다.
④ 소프트웨어의 유지보수를 용이하게 수행할 수 있도록 해 준다.

CASE는 소프트웨어 개발 과정에서 사용되는 요구 분석, 설계, 구현, 검사 및 디버깅 과정 전체 또는 일부를 컴퓨터와 전용 소프트웨어 도구를 사용하여 자동화하는 것입니다. Rayleigh-Norden 곡선의 노력 분포도를 기초로 한 모형은 Putnam 모형입니다.

전문가의 조언 CASE는 개념과 이점을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. CASE는 자동화와 관련이 있으므로 자동화에 초점을 맞춰 개념 및 이점을 숙지하세요.

CASE

개념
- 소프트웨어 개발 과정에서 사용되는 요구 분석, 설계, 구현, 검사 및 디버깅 과정 전체 또는 일부를 컴퓨터와 전용 소프트웨어 도구를 사용하여 자동화하는 것이다.
- 소프트웨어 생명 주기의 전체 단계를 연결해 주고 자동화해 주는 통합된 도구를 제공해 주는 기술이다.
- 소프트웨어 개발 도구와 방법론이 결합된 것으로, 정형화된 구조 및 방법(메커니즘)을 소프트웨어 개발에 적용하여 생산성 향상을 구현하는 공학 기법이다.
- 소프트웨어 개발의 모든 단계에 걸쳐 일관된 방법론을 제공하는 자동화 도구(CASE Tool)들을 지원하고, 개발자들은 이 도구를 사용하여 소프트웨어 개발의 표준화를 지향하며, 자동화의 이점을 얻을 수 있게 해준다.

사용의 이점
- 소프트웨어 개발 기간을 단축하고 개발 비용을 절감할 수 있다.
- 자동화된 기법을 통해 소프트웨어 품질이 향상된다.
- 소프트웨어의 유지보수를 간편하게 수행할 수 있다.
- 소프트웨어의 생산성이 향상되고 생산, 운용 활동을 효과적으로 관리 · 통제할 수 있다.
- 품질과 일관성을 효과적으로 제어할 수 있다.
- 소프트웨어 개발의 모든 단계에 걸친 표준을 확립할 수 있다.

70 정형 기술 검토의 지침 사항으로 틀린 것은?

① 제품의 검토에만 집중한다.
② 문제 영역을 명확히 표현한다.
③ 참가자의 수를 제한하고 사전 준비를 강요한다.
④ 논쟁이나 반박을 제한하지 않는다.

정형 기술 검토는 소프트웨어 기술자들에 의해 수행되는 소프트웨어 품질 보증 활동으로, 논쟁이나 반박을 제한해야 합니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 정형 기술 검토와 관련해서는 검토 지침 사항이 아닌 것을 찾아낼 수 있을 정도로만 알아두세요.

정형 기술 검토의 검토 지침 사항
- 제품의 검토에만 집중하라.
- 문제 영역을 명확히 표현하라.
- 해결책이나 개선책에 대해서는 논하지 말라.
- 참가자의 수를 제한하고 사전 준비를 강요하라.
- 자원과 시간 일정을 할당하라.
- 모든 검토자들을 위해 의미 있는 훈련을 행하라.
- 검토자들은 사전에 작성한 메모들을 공유하라.
- 검토의 과정과 결과를 재검토하라.

71 장래의 유지보수성 또는 신뢰성을 개선하거나 소프트웨어의 오류발생에 대비하여 미리 예방수단을 강구해 두는 경우의 유지보수 형태는?

① Corrective Maintenance
② Perfective Maintenance
③ Preventive Maintenance
④ Adaptive Maintenance

전문가의 조언 유지보수 유형을 구분하는 문제는 자주 출제됩니다. 각 유지보수의 특징을 정리하세요.

유지보수의 유형
- **수정(Corrective) 보수 = 수리 · 교정 · 정정 · 하자 보수** : 시스템을 운영하면서 검사 단계에서 발견하지 못한 오류를 찾아 수정하는 활동
- **적응(Adaptive) 보수 = 환경 적응, 조정 보수** : 소프트웨어의 수명 기간 중에 발생하는 환경의 변화(하드웨어, 운영체제 등)를 기존의 소프트웨어에 반영하기 위하여 수행하는 활동
- **완전화(Perfective) 보수 = 기능 개선, 기능 보수** : 소프트웨어의 본래 기능에 새로운 기능을 추가하거나 성능을 개선하기 위해 소프트웨어를 확장시키는 활동으로, 유지보수 활동 중 가장 큰 업무 및 비용을 차지하는 활동임
- **예방(Preventive) 보수** : 미래에 유지보수를 용이하게 하거나 기능을 향상시키기 위해 소프트웨어를 변경하는 활동

72 블랙 박스 테스트 기법 중 여러 버전의 프로그램에 동일한 검사 자료를 제공하여 동일한 결과가 출력되는지 검사하는 것은?

① Comparison Testing
② Boundary Value Analysis
③ Cause Effect Graphing Testing
④ Equivalence Partitioning Testing

전문가의 조언 블랙 박스 테스트 기법과 관련해서는 주로 블랙 박스 테스트 기법의 특징이 아닌 것을 찾는 문제가 출제되었는데, 최근 시험에서는 특정 검사 기법에 대해 묻는 문제가 출제되고 있습니다. 무슨 검사 기법을 말하는지 찾아낼 수 있도록 각각의 특징을 정리해 두세요.

블랙 박스 기법
- **동치 분할 검사(Equivalence Partitioning Testing)** : 입력 자료에 초점을 맞춰 검사 사례를 만들고 검사하는 방법으로 동등 분할 기법이라고도 함
- **경계값 분석(Boundary Value Analysis)** : 입력 자료에만 치중한 동치 분할 기법을 보완하기 위한 기법
- **원인-효과 그래프 검사(Cause-effect graphing testing)** : 입력 데이터 간의 관계와 출력에 영향을 미치는 상황을 체계적으로 분석하여 효용성 높은 검사 사례를 선정하여 검사하는 기법
- **오류 예측 검사(Error Guessing) = Mutation Testing** : 과거의 경험이나 확인자의 감각으로 검사하는 기법
- **비교 검사(Comparison Testing)** : 여러 버전의 프로그램에 동일한 검사 자료를 제공하여 동일한 결과가 출력되는지 검사하는 기법

정답 68.③ 69.② 70.④ 71.③ 72.①

73 객체지향 기법에서 캡슐화(Encapsulation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 캡슐화를 하면 객체간의 결합도가 높아진다.
② 캡슐화된 객체들은 재사용이 용이하다.
③ 프로그램 변경에 대한 오류의 파급효과가 적다.
④ 인터페이스가 단순해진다.

캡슐화는 데이터(속성)와 데이터를 처리하는 함수를 하나로 묶는 것으로, 캡슐화하면 객체간의 결합도가 낮아집니다.

전문가의 조언 캡슐화의 특징을 묻는 문제가 종종 출제되니 꼭 숙지해 두세요.

캡슐화의 특징
- 캡슐화된 객체의 세부 내용이 외부에 은폐(정보 은닉)되어, 변경이 발생할 때 오류의 파급 효과가 적다.
- 캡슐화된 객체들은 재사용이 용이하다.
- 객체들 간에 메시지를 주고받을 때 각 객체의 세부 내용은 알 필요가 없으므로 인터페이스가 단순해지고, 객체 간의 결합도는 낮아진다.

74 럼바우의 객체지향 분석 기법에서 상태 다이어그램을 사용하여 시스템의 행위를 기술하는 모델링은?

① Dynamic Modeling
② Object Modeling
③ Functional Modeling
④ Static Modeling

전문가의 조언 럼바우 분석 기법의 3가지 종류와 각 기법의 특징을 묻는 문제가 자주 출제되니 정확히 기억해 두세요.

럼바우(Rumbaugh)의 분석 기법
- 객체 모델링(Object Modeling)
  - 정보 모델링이라고도 하며, 시스템에서 요구되는 객체를 찾아내어 속성과 연산 식별 및 객체들 간의 관계를 규정하여 객체 다이어그램으로 표시하는 것이다.
  - 분석 활동의 세 가지 모델 중 가장 중요하며 선행되어야 할 모델링이다.
- 동적 모델링(Dynamic Modeling)
  - 상태 다이어그램(상태도)을 이용하여 시간의 흐름에 따른 객체들 사이의 제어 흐름, 상호 작용, 동작 순서 등의 동적인 행위를 표현하는 모델링이다.
  - 동적 모델링에서는 객체나 클래스의 상태, 사건을 중심으로 다룬다.
- 기능 모델링(Functional Modeling)
  - 자료 흐름도(DFD)를 이용하여 다수의 프로세스들 간의 자료 흐름을 중심으로 처리 과정을 표현한 모델링이다.
  - 어떤 데이터를 입력하여 어떤 결과를 구할 것인지를 표현하는 것이다.

75 두 명의 개발자가 5개월에 걸쳐 10000 라인의 코드를 개발하였을 때, 월별(Person-Month) 생산성 측정을 위한 계산 방식으로 가장 적합한 것은?

① 10000 / 2
② 10000 / 5
③ 10000 / (5×2)
④ (2×10000) / 5

생산성은 '원시 코드 라인 수/노력'이고, 노력은 소프트웨어를 한 달 간 개발하는 데 소요되는 총 인원 또는 한 사람을 기준으로 몇 개월에 걸쳐 개발했는지를 의미하므로 '투입 인원 × 개발 기간'입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용인데, 공식을 몰라도 문제를 통해 답을 찾을 수 있는 문제입니다. 꼭 이해하고 넘어가세요.

76 시스템의 구성 요소 중 자료를 입력하여 출력될 때까지의 처리 과정이 올바르게 진행되는지 감독하는 것은?

① Feedback
② Process
③ Output
④ Control

전문가의 조언 시스템의 구성 요소를 묻는 문제도 출제된 적이 있습니다. 시스템의 구성 요소 5가지와 각각의 의미를 기억해 두세요.

시스템의 구성 요소

입력(Input)	처리 방법, 처리할 데이터, 조건을 시스템에 투입하는 것
처리(Process)	입력된 데이터를 처리 방법과 조건에 따라 처리하는 것
출력(Output)	처리된 결과를 시스템에서 산출하는 것
제어(Control)	자료를 입력하여 출력될 때까지의 처리 과정이 올바르게 진행되는지 감독하는 것
피드백(FeedBack)	출력된 결과가 예정된 목표를 만족시키지 못할 경우 목표 달성을 위해 반복 처리하는 것

77 생명주기 모형 중 가장 오래된 모형으로 많은 적용 사례가 있지만 요구사항의 변경이 어렵고 각 단계의 결과가 확인되어야지만 다음 단계로 넘어갈 수 있는 선형 순차적, 고전적 생명 주기 모형이라고도 하는 것은?

① Waterfall Model
② Prototype Model
③ Cocomo Model
④ Spiral Model

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 무슨 소프트웨어 개발 모델을 말하는지 찾아낼 수 있도록 각각의 특징을 정리하세요.

소프트웨어의 생명 주기 모형
- **폭포수(Waterfall) 모델** : 폭포에서 한 번 떨어진 물은 거슬러 올라갈 수 없듯이 소프트웨어 개발도 각 단계를 확실히 매듭짓고 그 결과를 철저하게 검토하여 승인 과정을 거친 후에 다음 단계를 진행하며 이전 단계로 넘어갈 수 없는 방식
- **프로토타입 모형(Prototype Model, 원형 모형)** : 사용자의 요구사항을 정확히 파악하기 위해 실제 개발될 소프트웨어에 대한 견본(시제)품(Prototype)을 만들어 최종 결과물을 예측하는 모형
- **나선형 모형** : 보헴(Boehm)이 제안한 것으로, 폭포수 모형과 프로토타입 모형의 장점에 위험 분석 기능을 추가한 모형
- **RAD 모델** : 소프트웨어의 구성 요소를 사용하여 매우 빠르게 선형 순차적 모델을 적용시킴으로써 빠른 개발 주기를 가지는 점진적 소프트웨어 개발 방식

78 다음 설명의 ( ) 내용으로 옳은 것은?

( )는(은) 한 모듈 내부의 처리 요소들 간의 기능적 연관도를 나타내며, 모듈 내부 요소는 명령어, 명령어의 모임, 호출문, 특정 작업수행 코드 등이다.

① Validation
② Coupling
③ Interface
④ Cohesion

전문가의 조언 응집도(Cohesion)에 대해서는 응집도의 의미, 종류, 응집 정도에 따른 순서를 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 확실히 숙지해 두세요.

응집도(Cohesion)
- 정보 은닉 개념을 확장한 것으로 모듈 안의 요소들이 서로 관련되어 있는 정도, 즉 모듈이 독립적인 기능으로 정의되어 있는 정도를 의미한다.
- 독립적인 모듈이 되기 위해서는 각 모듈의 응집도가 강해야 한다.
- **응집도의 종류(강함 〉 약함)** : 기능적 응집도 〉 순차적 응집도 〉 교환(통신)적 응집도 〉 절차적 응집도 〉 시간적 응집도 〉 논리적 응집도 〉 우연적 응집도
  - 기능적 응집도(Functional Cohesion) : 모듈 내부의 모든 기능 요소들이 단일 문제와 연관되어 수행될 경우의 응집도
  - 순차적 응집도(Sequential Cohesion) : 모듈 내의 하나의 활동으로부터 나온 출력 데이터를 그 다음 활동의 입력 데이터로 사용할 경우의 응집도
  - 교환(통신)적 응집도(Communication Cohesion) : 동일한 입력과 출력을 사용하여 서로 다른 기능을 수행하는 구성 요소들이 모였을 경우의 응집도
  - 절차적 응집도(Procedural Cohesion) : 모듈이 다수의 관련 기능을 가질 때 모듈 안의 구성 요소들이 그 기능을 순차적으로 수행할 경우의 응집도
  - 시간적 응집도(Temporal Cohesion) : 특정 시간에 처리되는 몇 개의 기능을 모아 하나의 모듈로 작성할 경우의 응집도
  - 논리적 응집도(Logical Cohesion) : 유사한 성격을 갖거나 특정 형태로 분류되는 처리 요소들로 하나의 모듈이 형성되는 경우의 응집도
  - 우연적 응집도(Coincidental Cohesion) : 모듈 내부의 각 구성 요소들이 서로 관련 없는 요소로만 구성된 경우의 응집도

79 소프트웨어 품질목표 중 쉽게 배우고 사용할 수 있는 정도를 나타내는 것은?

① Correctness
② Reliability
③ Usability
④ Integrity

전문가의 조언 소프트웨어 품질 목표, 또는 품질 목표에 해당하는 특정 항목의 의미를 묻는 문제가 출제됩니다. 확실히 정리하고 넘어가세요.

품질 목표

정확성(Correctness)	사용자의 요구 기능을 충족시키는 정도
신뢰성(Reliability)	정확하고 일관된 결과를 얻기 위해 요구된 기능을 오류 없이 수행하는 정도
효율성(Efficiency)	요구되는 기능을 수행하기 위해 필요한 자원의 소요 정도
무결성(Integrity)	허용되지 않는 사용이나 자료의 변경을 제어하는 정도
용이성(Usability)	사용에 필요한 노력을 최소화하고 쉽게 사용할 수 있는 정도
유지보수성(Maintainability)	변경 및 오류 사항의 수정에 대한 노력을 최소화하는 정도
유연성(Flexibility)	소프트웨어를 얼마만큼 쉽게 수정할 수 있는가 하는 정도
시험 역량(Testability)	의도된 기능을 수행하도록 보장하기 위해 프로그램을 시험할 수 있는 정도
이식성(Portability)	다양한 하드웨어 환경에서도 운용 가능하도록 쉽게 수정될 수 있는 정도
상호 운용성(Interoperability)	다른 소프트웨어와 정보를 교환할 수 있는 정도

정답 73.① 74.① 75.③ 76.④ 77.① 78.④ 79.③

80 DFD(Data Flow Diagram)에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

① 자료 흐름 그래프 또는 버블(Bubble) 차트라고도 한다.
② 구조적 분석 기법에 이용된다.
③ 시간 흐름의 개념을 명확하게 표현할 수 있다.
④ DFD의 요소는 화살표, 원, 사각형, 직선(단선/이중선)으로 표시한다.

자료 흐름도(DFD, Data Flow Diagram)는 시간의 흐름이 아니라 자료의 흐름 및 변환 과정과 기능을 도형으로 표현한 것입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 자료 흐름도의 구성 요소와 표시 기호를 꼭 기억하고 넘어가세요.

자료 흐름도의 구성 요소

프로세스(Process)	• 자료를 변환시키는 시스템의 한 부분(처리 과정)을 나타내며, 처리, 기능, 변환, 버블이라고도 함 • 원이나 둥근 사각형으로 표시하고 그 안에 프로세스 이름을 기입함
자료 흐름(Data Flow)	자료의 이동(흐름)을 나타내며, 화살표 위에 자료의 이름을 기입함
자료 저장소(Data Store)	시스템에서의 자료 저장소(파일, 데이터베이스)를 나타내며, 평행선 안에 자료 저장소 이름을 기입함
단말(Terminator)	시스템과 교신하는 외부 개체로, 입력 데이터가 만들어지고 출력 데이터를 받으며(정보의 생산자와 소비자), 사각형 안에 이름을 기입함

5 과목 데이터 통신

81 RIP(Routing Information Protocol)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① RIP은 거리 벡터 기반 라우팅 프로토콜로 홉 수를 기반으로 경로를 선택한다.
② 계층적 주소 체계를 기반으로 링크 상태 정보의 갱신 비용을 줄인 방법이다.
③ 최대 15홉 이하 규모의 네트워크를 주요 대상으로 하는 라우팅 프로토콜이다.
④ 최적의 경로를 산출하기 위한 정보로서 홉(거리 값)만을 고려하므로, RIP를 선택한 경로가 최적의 경로가 아닌 경우가 많이 발생할 수 있다.

RIP은 계층적 주소 체계가 아니라 홉(거리 값) 수를 기반으로 하는 라우팅 프로토콜입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 라우팅 프로토콜의 종류를 명확히 기억해 두세요. 그리고 각각의 개별적인 특징은 서로를 구분할 수 있을 정도로 정리하면 됩니다.

라우팅 프로토콜

IGP	하나의 자율 시스템(AS) 내의 라우팅에 사용되는 프로토콜
RIP	• 현재 가장 널리 사용되는 라우팅 프로토콜 • 소규모 동종의 네트워크(자율 시스템, AS) 내에서 효율적인 방법임 • 최대 홉(Hop) 수를 15로 제한하므로, 15 이상의 경우는 도달할 수 없는 네트워크를 의미하며, 이것은 대규모 네트워크에서는 RIP를 사용할 수 없음을 나타냄 • 라우팅 정보를 30초마다 네트워크 내의 모든 라우터에 알리며, 180초 이내에 새로운 라우팅 정보가 수신되지 않으면 해당 경로를 이상 상태로 간주함
OSPF	• 경로 수(Hop)에 제한이 없으므로 대규모 네트워크에서 많이 사용되는 라우팅 프로토콜 • 라우팅 정보에 변화가 있을 때에, 변화된 정보만 네트워크 내의 모든 라우터에 알림
EGP	자율 시스템(AS) 간의 라우팅, 즉 게이트웨이 간의 라우팅에 사용되는 프로토콜
BGP	• 자율 시스템(AS) 간의 라우팅 프로토콜로, EGP의 단점을 보완하기 위해 만들어짐 • 초기에 BGP 라우터들이 연결될 때에는 전체 경로 제어표(테이블)를 교환하고, 이후에는 변화된 정보만을 교환함

82 OSI(Open System Interconnection) 7계층 중 다음 설명에 해당하는 계층은?

> 통신 송수신 양 종점(end-to-end or end-to-user) 간에 투명하고 균일한 전송 서비스를 제공해 주는 계층으로 전송 데이터의 다중화 및 중복 데이터의 검출, 누락 데이터의 재전송 등 세부 기능을 가진다.

① 응용 계층 ② 데이터링크 계층
③ 전송 계층 ④ 표현 계층

전문가의 조언 OSI 7계층에서는 주로 OSI 7계층 가운데 어떤 계층을 설명한 것인지를 묻는 문제가 출제됩니다. 각 계층의 주요 기능을 파악해 두세요.

OSI 7계층

물리 계층	• 전송에 필요한 두 장치 간의 실제 접속과 절단 등 기계적, 전기적, 기능적, 절차적 특성에 대한 규칙을 정의함 • 물리적 전송 매체와 전송 신호 방식을 정의하며, RS-232C, X.21 등의 표준이 있음
데이터 링크 계층	• 두 개의 인접한 개방 시스템들 간에 신뢰성 있고 효율적인 정보 전송을 할 수 있도록 함 • 송신 측과 수신 측의 속도 차이를 해결하기 위한 흐름 제어 기능을 함 • 프레임의 시작과 끝을 구분하기 위한 프레임의 동기화 기능을 함 • 오류의 검출과 회복을 위한 오류 제어 기능을 함 • 프레임의 순서적 전송을 위한 순서 제어 기능을 함 • HDLC, LAPB, LLC, LAPD 등의 표준이 있음
네트워크 계층	• 개방 시스템들 간의 네트워크 연결을 관리하는 기능과 데이터의 교환 및 중계 기능을 함 • 네트워크 연결을 설정, 유지, 해제하는 기능을 함 • 경로 설정(Routing), 데이터 교환 및 중계, 트래픽 제어, 패킷 정보 전송을 수행함 • 관련 표준으로는 X.25, IP 등이 있음
전송(트랜스포트) 계층	• 논리적 안정과 균일한 데이터 전송 서비스를 제공함으로써 종단 시스템(End-to-End) 간에 투명한 데이터 전송을 가능하게 함 • OSI 7계층 중 하위 3계층과 상위 3계층의 인터페이스(Interface)를 담당함 • 종단 시스템(End-to-End) 간의 전송 연결 설정, 데이터 전송, 연결 해제 기능을 함 • 주소 설정, 다중화, 오류 제어, 흐름 제어를 수행함 • TCP, UDP 등의 표준이 있음
세션 계층	• 송 · 수신측 간의 관련성을 유지하고 대화 제어를 담당하는 계층 • 대화(회화) 구성 및 동기 제어, 데이터 교환 관리 기능을 함 • 송 · 수신측의 대화(회화) 동기를 위해 전송하는 정보의 일정한 부분에 체크점을 두어 정보의 수신 상태를 체크하며, 이때의 체크점을 동기점이라고 함 • 동기점은 오류가 있는 데이터의 회복을 위해 사용하는 것으로, 종류에는 소동기점과 대동기점이 있음
표현 계층	• 응용 계층으로부터 받은 데이터를 세션 계층에 보내기 전에 통신에 적당한 형태로 변환하고, 세션 계층에서 받은 데이터는 응용 계층에 맞게 변환하는 기능을 함 • 서로 다른 데이터 표현 형태를 갖는 시스템 간의 상호 접속을 위해 필요한 계층 • 코드 변환, 데이터 암호화, 데이터 압축, 구문 검색, 정보 형식(포맷) 변환, 문맥 관리 기능을 함
응용 계층	• 사용자(응용 프로그램)가 OSI 환경에 접근할 수 있도록 서비스를 제공함 • 응용 프로세스 간의 정보 교환, 전자 사서함, 파일 전송 등의 서비스를 제공함

83 효율적인 전송을 위하여 넓은 대역폭(혹은 고속 전송속도)을 가진 하나의 전송링크를 통하여 여러 신호(혹은 데이터)를 동시에 실어 보내는 기술은?

① 집중화 ② 다중화
③ 부호화 ④ 변조화

전문가의 조언 다중화의 의미를 묻는 문제가 자주 출제되고 있습니다. 명확하게 기억해 두세요.

84 패킷 교환의 가상 회선 방식과 회선 교환 방식의 공통점은?

① 전용 회선을 이용한다.
② 별도의 호(call) 설정 과정이 있다.
③ 회선 이용률이 낮다.
④ 데이터 전송 단위 규모를 가변으로 조정할 수 있다.

전문가의 조언 패킷 교환 방식인 가상 회선 방식과 회선 교환 방식의 공통점을 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 가상 회선 방식과 회선 교환 방식의 공통점은 "별도의 호(Call) 설정 과정이 필요하다 것"임을 기억해 두세요.

정답 80.③ 81.② 82.③ 83.② 84.②

85 IEEE 802.3 LAN에서 사용되는 전송매체 접속제어(MAC) 방식은?

① CSMA/CD ② Token Bus
③ Token Ring ④ Slotted Ring

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. IEEE 802의 주요 표준 규격을 기억해 두세요.

IEEE 802의 주요 표준 규격

- 802.1 : 전체의 구성, OSI 참조 모델과의 관계, 통신망 관리 등에 관한 규약
- 802.2 : 논리 링크 제어(LLC) 계층에 관한 규약
- 802.3 : CSMA/CD 방식의 매체 접근 제어 계층에 관한 규약
- 802.4 : 토큰 버스 방식의 매체 접근 제어 계층에 관한 규약
- 802.5 : 토큰 링 방식의 매체 접근 제어 계층에 관한 규약
- 802.6 : 도시형 통신망(MAN)에 관한 규약
- 802.11 : 무선 LAN에 관한 규약
- 802.15 : 블루투스에 관한 규약

86 X.25 프로토콜의 계층 구조에 포함되지 않는 것은?

① 패킷 계층 ② 링크 계층
③ 물리 계층 ④ 네트워크 계층

전문가의 조언 종종 출제되는 문제입니다. X.25 프로토콜은 물리, 프레임(데이터 링크), 패킷 계층으로 구성된다는 것을 기억하고, X.25 프로토콜의 특징을 정리해 두세요.

X.25 프로토콜

- DTE(데이터 터미널장치, Data Terminal Equipment)와 DCE(데이터 회선 종단장치, Data Circuit-terminating Equipment) 간의 인터페이스를 제공하는 프로토콜로, 통신을 원하는 두 단말장치가 패킷 교환망을 통해 패킷을 원활히 전달하기 위한 통신 절차이다.
- X.25는 ITU-T에서 제정(1976년 승인)한 국제 표준 프로토콜로, 우수한 호환성을 가진다.
- 강력한 오류 체크 기능으로 신뢰성이 높다.
- 한 회선에 장애가 발생하더라도 정상적인 경로를 선택하여 우회 전송이 가능하다.
- 디지털 전송을 기본으로 하므로 전송 품질이 우수하다.
- 가상 회선 방식을 이용하여 하나의 물리적 회선에 다수의 논리 채널을 할당하므로 효율성이 높다.
- 축적 교환 방식을 사용하므로, 전송을 위한 처리 지연이 발생할 수 있다.

87 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 사용되는 자동 반복 요구(Automatic Repeat reQuest) 방법이 아닌 것은?

① Go-back-N ② Control Transport
③ Selective Repeat ④ Stop-and-wait

전문가의 조언 자동 반복 요청(ARQ)의 종류를 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 종류와 더불어 각 방식의 동작 원리도 알아두세요.

자동 반복 요청(ARQ, Automatic Repeat reQuest)

오류 발생 시 수신 측은 오류 발생을 송신 측에 통보하고, 송신 측은 오류 발생 블록을 재전송하는 모든 절차를 의미한다.

정지-대기 ARQ	정지-대기(Stop-and-Wait) ARQ는 송신 측에서 한 개의 블록을 전송한 후 수신 측으로부터 응답을 기다리는 방식 • 수신 측의 응답이 긍정 응답(ACK)이면 다음 블록을 전송하고, 부정 응답(NAK)이면 앞서 송신했던 블록을 재전송함 • 블록을 전송할 때마다 수신 측의 응답을 기다려야 하므로 전송 효율이 가장 낮음 • 오류가 발생한 경우 앞서 송신했던 블록만 재전송하면 되므로 구현 방법이 가장 단순함	
연속 ARQ	연속(Continuous) ARQ는 정지-대기 ARQ가 갖는 오버헤드를 줄이기 위해 연속적으로 데이터 블록을 보내는 방식으로, 수신 측에서는 부정 응답(NAK)만을 송신함	
	Go-Back-N ARQ	• 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록 이후의 모든 블록을 재전송함 • 전송 오류가 발생하지 않으면 쉬지 않고 연속적으로 송신이 가능함 • 오류가 발생한 부분부터 모두 재전송하므로 중복 전송의 단점이 있음
	선택적 재전송(Selective Repeat) ARQ	• 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록만을 재전송함 • 수신 측에서 데이터를 처리하기 전에 원래 순서대로 조립해야 하므로, 더 복잡한 논리 회로와 큰 용량의 버퍼가 필요함
적응적 ARQ	적응적(Adaptive) ARQ는 전송 효율을 최대로 하기 위해 데이터 블록의 길이를 채널의 상태에 따라 그때그때 동적으로 변경하는 방식 • 전송 효율이 제일 좋음 • 제어 회로가 매우 복잡하고 비용이 많이 들어 현재 거의 사용되지 않고 있음	

88 TCP와 UDP에 대한 설명으로 틀린 것은?

① TCP는 전이중 서비스를 제공한다.
② UDP는 연결형 서비스이다.
③ TCP는 신뢰성 있는 전송 계층 프로토콜이다.
④ UDP는 검사 합을 제외하고 오류제어 메커니즘이 없다.

UDP는 비연결형 서비스입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용은 아닙니다. TCP와 UDP의 특징을 가볍게 읽어보고 넘어가세요.

TCP와 UDP의 특징

TCP(Transmission Control Protocol)	• 양방향 연결(Full Duplex Connection)형 서비스를 제공함 • 가상 회선 연결(Virtual Circuit Connection) 형태의 서비스를 제공함 • 스트림 위주의 전달(패킷 단위)을 함 • 신뢰성 있는 경로를 확립하고 메시지 전송을 감독함 • 순서 제어, 오류 제어, 흐름 제어 기능을 함 • 패킷의 분실, 손상, 지연이나 순서가 틀린 것 등이 발생할 때 투명성이 보장되는 통신을 제공함
UDP(User Datagram Protocol)	• 데이터 전송 전에 연결을 설정하지 않는 비연결형 서비스를 제공함 • TCP에 비해 상대적으로 단순한 헤더 구조를 가지므로, 오버헤드가 적음 • 고속의 안정성 있는 전송 매체를 사용하여 빠른 속도를 필요로 하는 경우, 동시에 여러 사용자에게 데이터를 전달할 경우, 정기적으로 반복해서 전송할 경우에 사용함 • 실시간 전송에 유리하며, 신뢰성보다는 속도가 중요시되는 네트워크에서 사용됨

89 순방향 오류 정정(Forward Error Correction)에 사용 되는 오류 검사 방식은?

① 수평 패리티 검사 ② 군 계수 검사
③ 수직 패리티 검사 ④ 해밍 코드 검사

순방향 오류 수정(Forward Error Correction) 방식에 사용되는 검사 방식에는 해밍 코드 방식과 상승 코드 방식이 있습니다.

전문가의 조언 문제와 보기가 동일하게 출제되었던 문제입니다. 이 문제에서는 순방향 오류 정정에 사용되는 오류 검사 방식의 종류 두 가지만 기억하고 넘어가세요.

90 HDLC(High-level Data Link Control)의 링크 구성 방식에 따른 세 가지 동작모드에 해당하지 않는 것은?

① PAM ② NRM
③ ARM ④ ABM

전문가의 조언 데이터 전송 모드와 관련된 문제는 주로 종류를 묻는 문제가 출제됩니다. 데이터 전송 모드의 종류를 기억할 때는 영문 약어도 같이 기억해 두세요. 각각의 개별적인 용도 및 특징은 각각을 구분할 수 있을 정도로만 알아두면 됩니다.

데이터 전송 모드

- 표준(정규) 응답 모드(NRM, Normal Response Mode)
  - 반이중 통신을 하는 포인트 투 포인트(Point-to-Point) 또는 멀티 포인트(Multi-Point) 불균형 링크 구성에 사용한다.
  - 종국은 주국의 허가(Poll)가 있을 때에만 송신한다.
- 비동기 응답 모드(ARM, Asynchronous Response Mode)
  - 전이중 통신을 하는 포인트 투 포인트(Point-to-Point) 불균형 링크 구성에 사용한다.
  - 종국은 주국의 허가(Poll) 없이도 송신이 가능하지만, 링크 설정이나 오류 복구 등의 제어 기능은 주국만 한다.
- 비동기 균형(평형) 모드(ABM, Asynchronous Balanced Mode)
  - 포인트 투 포인트(Point-to-Point) 균형 링크에서 사용한다.
  - 혼합국끼리 허가 없이 언제나 전송할 수 있도록 설정한다.

정답 85.① 86.④ 87.② 88.② 89.④ 90.①

91 B-ISDN/ATM 프로토콜에 있어서 ATM 계층의 기능은?

① 가변 길이의 셀로 모든 정보 운반
② 셀 경계 식별
③ 셀 헤더 생성 및 추출
④ 비트 타이밍

전문가의 조언 문제와 보기가 동일하게 출제되었던 문제입니다. B-ISDN/ATM 프로토콜의 계층별 기능을 가볍게 읽어보고 넘어가세요.

B-ISDN/ATM 프로토콜 계층
- **물리 계층** : ATM 셀 전송
- **ATM 계층** : 가입자 정보 유형에 따라 셀 헤더 생성, 가입자 채널 다중화
- **ATM 적응 계층** : 가입자 정보의 유형에 따라 적절한 타입의 패킷 메시지 생성

92 IPv4에서 IPv6로의 천이를 위해 IETF에 의해 고안된 전략으로 옳은 것은?

① Tunneling ② Mobile IP
③ Hop Limit ④ Header Extension

IPv4에서 IPv6로의 천이를 위해 IETF에 의해 고안된 전략에는 듀얼 스택(Dual Stack), 터널링(Tunneling), IPv4/IPv6 변환(Translation)이 있습니다.

전문가의 조언 IPv4에서 IPv6로 전환하기 위한 전략의 종류를 묻는 문제가 종종 출제되고 있습니다. 여기서 확실히 정리하고 넘어가세요.

IPv4를 IPv6로 전환하는 전략
- **듀얼 스택** : 호스트에서 IPv4와 IPv6을 모두 처리할 수 있도록 두 개의 스택을 구성하는 것
- **터널링** : IPv6 망에서 인접한 IPv4 망을 거쳐 다른 IPv6 망으로 통신할 때 IPv4 망에 터널을 만들어 IPv6 패킷이 통과할 수 있도록 하는 것
- **IPv4/IPv6 변환**
  - 헤더 변환(Header Translation) : IP 계층(네트워크 계층)에서 IPv6 패킷 헤더를 IPv4 패킷 헤더나 그 반대로 변환하는 방식
  - 전송 계층 릴레이 방식 : 전송 계층에서 IPv6 패킷 헤더를 IPv4 패킷 헤더나 그 반대로 변환하는 방식
  - 응용 계층 게이트웨이 방식 : 응용 계층에서 IPv6 패킷 헤더를 IPv4 패킷 헤더나 그 반대로 변환하는 방식

93 HDLC(High level Data Link Control)에 대한 설명이 틀린 것은?

① 문자 지향형 전송 프로토콜이다.
② 정보 프레임, 감독 프레임, 비번호 프레임이 존재한다.
③ 감독 프레임은 정보(데이터) 필드를 포함하지 않는다.
④ CRC 방식을 위한 2바이트 또는 4바이트 FCS를 포함한다.

HDLC는 비트 지향형 전송 프로토콜입니다.

전문가의 조언 HDLC는 주로 프레임의 구조와 관련된 문제가 출제됩니다. 보기로 제시된 특징과 더불어 HDLC 프레임의 구조를 정리해 두세요.

HDLC 프레임의 구조
- **플래그(Flag)** : 프레임의 시작과 끝을 나타내는 고유한 비트 패턴(01111110)
- **주소부(Address Field)** : 송 · 수신국을 식별하기 위해 사용. 불특정 다수에게 전송하는 방송용(Broadcast)은 '11111111', 시스템에 의해 임의로 수신국이 지정되는 시험용(No Station)은 '00000000'을 사용
- **제어부(Control Field)** : 프레임의 종류를 식별하기 위해 사용. 제어부의 첫 번째, 두 번째 비트를 사용하여 구별함
  - 정보 프레임(Information Frame) : 제어부가 '0'으로 시작하는 프레임으로, 사용자 데이터를 전달하는 역할을 함
  - 감독 프레임(Supervisor Frame) : 제어부가 '10'으로 시작하는 프레임으로, 오류 제어와 흐름 제어를 위해 사용됨
  - 비번호 프레임(Unnumbered Frame) : 제어부가 '11'로 시작하는 프레임으로, 링크의 동작 모드 설정과 관리를 함
- **정보부(Information Field)** : 실제 정보 메시지가 들어 있는 부분으로, 송 · 수신측 간의 협의에 따라 길이와 구성이 정해짐
- **FCS(Frame Check Sequence Field, 프레임 검사 순서 필드)** : 프레임 내용에 대한 오류 검출을 위해 사용되는 부분으로, 일반적으로 CRC 코드가 사용됨

94 통신사업자의 회선을 임차하여 단순한 전송 기능 이상의 부가가치를 부여한 데이터 등 복합적인 서비스를 제공하는 정보통신망은?

① MAN ② LAN
③ ISDN ④ VAN

전문가의 조언 VAN의 개념을 묻는 문제가 가끔 출제되고 있습니다. VAN의 개념은 '부가적인 정보 서비스를 제공한다'는 것만 기억하면 됩니다.

95 시분할 다중화(Time Division Multiplexing)의 설명으로 틀린 것은?

① 시분할 다중화에는 동기식 시분할 다중화와 통계적 시분할 다중화 방식이 있다.
② 동기식 시분할 다중화 방식은 전송 프레임마다 각 시간 슬롯이 해당 채널에게 고정적으로 할당된다.
③ 통계적 시분할 다중화 방식은 전송할 데이터가 있는 채널만 차례로 시간슬롯을 이용하여 전송한다.
④ 통계적 시분할 다중화보다 동기식 시분할 다중화 방식이 전송 대역폭을 더욱더 효율적으로 사용할 수 있다.

전송할 데이터가 있는 채널에게만 시간 슬롯을 제공하는 통계적(비동기식) 시분할 다중화 방식이 동기식 시분할 다중화 방식보다 전송 대역폭을 더욱더 효율적으로 사용할 수 있습니다.

전문가의 조언 시분할 다중화 방식에서는 주로 동기식 시분할 다중화와 비동기식 시분할 다중화의 특징을 비교하는 문제가 출제됩니다. 어떤 방식을 말하는지 구분할 수 있도록 각각의 특징을 파악해 두세요.

시분할 다중화기의 종류

동기식 시분할 다중화기(STDM; Synchronous TDM)
- 일반적인 다중화기를 말하는 것으로, 모든 단말기에 균등한(고정된) 시간 폭(Time Slot)을 제공한다.
- 전송되는 데이터의 시간 폭을 정확히 맞추기 위한 동기 비트가 더 필요하다.
- 통신 회선의 데이터 전송률이 전송 디지털 신호의 데이터 전송률을 능가할 때 사용한다.
- 다중화기의 내부 속도와 단말기의 속도 차이를 보완해 주는 버퍼가 필요하다.
- 전송할 데이터가 없는 경우에도 시간 폭(Time Slot)이 제공되므로 효율성이 떨어진다.

비동기식 시분할 다중화기(ATDM; Asynchronous TDM)
- 마이크로프로세서를 이용하여 접속된 단말기 중 전송할 데이터가 있는 단말기에만 시간 폭(Time Slot)을 제공한다.
- 비동기식 시분할 다중화기는 낭비되는 시간 폭을 줄일 수 있고, 남는 시간 폭을 다른 용도로 사용할 수 있으므로, 전송 효율이 높다.
- 동일한 조건일 경우 동기식 시분할 다중화기보다 많은 수의 단말기들이 전송 매체에 접속할 수 있으며, 더 높은 전송 효율을 가진다.
- 다중화기의 내부 속도와 단말기의 속도 차이를 보완하기 위한 버퍼가 필요하다.
- 데이터 전송량이 많아질 경우 전송 지연이 생길 수 있다.
- 동기식 시분할 다중화기에 비해 접속하는 데 소요되는 시간이 길다.
- 주소 제어, 흐름 제어, 오류 제어 등의 기능을 하므로 복잡한 제어 회로와 임시 기억장치가 필요하며 가격이 비싸다.
- 지능 다중화기, 확률적 다중화기, 통계적 시분할 다중화기라고도 한다.

96 데이터 전송 방식 중 패킷 교환 방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 패킷 교환은 저장-전달 방식을 사용한다.
② 패킷 교환은 데이터 그램 방식과 가상 회선 방식으로 구분된다.
③ 데이터 그램은 연결형 서비스 방식으로 패킷을 전송하기 전에 미리 경로를 설정해야 한다.
④ 가상 회선은 패킷이 전송되기 전에 논리적인 연결 설정이 이루어져야 한다.

연결형 서비스 방식으로 패킷을 전송하기 전에 미리 경로를 설정해야 하는 것은 가상 회선 방식입니다.

전문가의 조언 가상 회선 방식과 데이터그램 방식의 특징을 알고 있어야 풀 수 있는 문제가 종종 출제되고 있습니다. 두 방식의 차이점을 구분할 수 있도록 각각의 특징을 정리하고 넘어가세요.

패킷 교환 방식의 종류

가상 회선 방식
- 단말기 상호 간에 논리적인 가상 통신 회선을 미리 설정하여 송신지와 수신지 사이의 연결을 확립한 후에 설정된 경로를 따라 패킷들을 순서적으로 운반하는 방식이다.
- 정보 전송 전에 제어 패킷에 의해 경로가 설정된다.
- 통신이 이루어지는 컴퓨터 사이에 데이터 전송의 안정성과 신뢰성이 보장된다.
- 모든 패킷은 같은 경로를 통해 발생 순서대로 전송된다. 즉 패킷의 송 · 수신 순서가 같다.

데이터그램 방식
- 연결 경로를 설정하지 않고 인접한 노드들의 트래픽(전송량) 상황을 감안하여 각각의 패킷들을 순서에 상관없이 독립적으로 운반하는 방식이다.
- 패킷마다 전송 경로가 다르므로, 패킷은 목적지의 완전한 주소를 가져야 한다.
- 네트워크의 상황에 따라 적절한 경로로 패킷을 전송하기 때문에 융통성이 좋다.
- 순서에 상관없이 여러 경로를 통해 도착한 패킷들은 수신측에서 순서를 재정리한다.
- 소수의 패킷으로 구성된 짧은 데이터 전송에 적합하다.

정답 91.③ 92.① 93.① 94.④ 95.④ 96.③

97 TCP/IP 프로토콜에 대한 설명으로 틀린 것은?

① TCP/IP 프로토콜은 인터넷에서 기본 프로토콜로 사용한다.
② IP는 데이터의 전달을 위해 연결성 방식을 사용한다.
③ TCP/IP 모델은 OSI 모델과는 달리 엄격한 계층적인 구조를 요구하지 않는다.
④ TCP는 OSI 7계층 중 전송계층에 해당한다.

IP는 비연결성 방식을 사용합니다.

전문가의 조언 TCP와 IP의 특징을 묻는 문제가 종종 출제됩니다. TCP와 IP를 서로 구분할 수 있도록 각각의 특징을 정리하세요.

TCP/IP의 특징

TCP	• OSI 7계층의 전송 계층에 해당됨 • 신뢰성 있는 연결형 서비스를 제공 • 패킷의 다중화(Multiplexing), 순서 제어, 오류 제어, 흐름 제어 기능 제공 • 스트림(Stream) 전송 기능 제공 • 헤더에는 순서 제어를 위한 긴급 포인터, 순서 번호와 오류 제어를 위한 체크섬(CheckSum) 등이 포함됨
IP	• OSI 7계층의 네트워크 계층에 해당됨 • 데이터그램을 기반으로 하는 비연결형 서비스 제공 • 패킷의 분해/조립, 주소 지정, 경로 선택 기능 제공 • 헤더에는 Source Port Number, Destination Port Number, Length, Checksum이 포함됨

98 RTP(Real-time Transport Protocol) 헤더의 각 필드에 대한 설명으로 틀린 것은?

① Padding(P) 필드가 세팅되어 있는 경우는 그 패킷의 끝에 전송하려는 데이터 외에 추가적인 데이터들이 포함되어 있다.
② Marker(M) 필드는 패킷 스트림에서 프레임들 간의 경계에 존재하는 특별한 경우를 표시한다.
③ Extension(X) 필드가 세팅되어 있는 경우는 RTP 헤더 앞에 확장 헤더가 있음을 의미한다.
④ Payload Type(PT) 필드는 데이터가 어떤 형식인지를 지정한다.

Extension(X) 필드가 세팅되어 있는 경우는 RTP 헤더 앞이 아니라 헤더 다음에 확장 헤더가 있음을 의미합니다.

전문가의 조언 문제와 보기가 동일하게 출제되었던 문제입니다. 다시 출제되어도 동일하게 출제될 가능성이 있으니 우선 문제와 답을 다시 한 번 확인하고, RTP 헤더의 주요 필드들의 개별적인 특징을 가볍게 정리해 두세요.

RTP 헤더의 주요 필드

- Version(V) : RTP의 버전을 나타냄(2Bit)
- Padding(P) : Payload 끝 부분에 추가 데이터가 있음을 의미함(1Bit)
- Extension(X) : 헤더 다음에 헤더가 확장됨을 의미함(1Bit)
- CSRC count(CC) : 헤더 뒤에 나오는 CSRC identifier의 개수를 의미함(4bit)
- Marker(M) : 프레임의 경계를 표시하는데 사용됨(1Bit)
- Payload Type(PT) : Payload의 형식을 식별함(7Bit)
- Sequence Number : 패킷이 송신될 때마다 증가하며, 수신측에서는 이 필드를 이용해 패킷 분실을 감지함(16Bit)

99 무선 LAN의 매체 접근 제어 방식 중 경쟁에 의해 채널 접근을 제어하는 것은?

① PSK ② ASK
③ DCF ④ PCF

DCF(Distributed Coordination Function)는 무선 LAN에서 경쟁적으로 매체에 접근할 때 생길 수 있는 충돌을 방지하는 기능입니다.

전문가의 조언 문제와 보기가 동일하게 출제되었던 문제입니다. 이 문제에서는 무선 LAN에서 경쟁적으로 매체에 접근할 때 생길 수 있는 충돌을 방지하는 기능이 DCF라는 것만 기억하고 넘어가세요.

100 디지털 변조에서 디지털 데이터를 아날로그 신호로 변환시키는 키잉(Keying) 방식으로 틀린 것은?

① ASK ② CSK
③ FSK ④ PSK

전문가의 조언 단순히 디지털 변조에 속하지 않는 것을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 디지털 변조 방식의 종류를 기억하고 각각의 특징을 간단히 알아두세요.

신호 변환 방식(디지털 변조)

진폭 편이 변조(ASK)	2진수 0과 1을 서로 다른 진폭의 신호로 변조하는 방식
주파수 편이 변조(FSK)	2진수 0과 1을 서로 다른 주파수로 변조하는 방식
위상 편이 변조(PSK)	2진수 0과 1을 서로 다른 위상을 갖는 신호로 변조하는 방식
직교 진폭 변조(QAM)	진폭과 위상을 상호 변환하여 신호를 얻는 변조 방식

정답 97.② 98.③ 99.③ 100.②

| 2015년 5월 시행 |

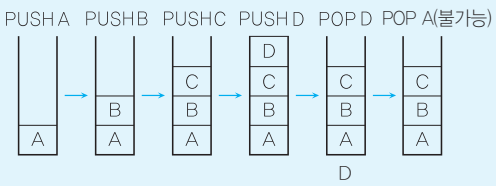
10회 기출문제 & 전문가의 조언

1 과목 데이터베이스

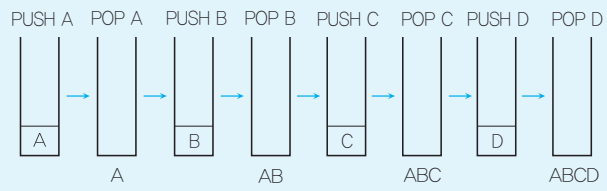
01 순서가 A, B, C, D 로 정해진 입력 자료를 스택에 입력하였다가 출력할 때, 가능한 출력 순서의 결과가 아닌 것은?

① D, A, B, C ② A, B, C, D
③ A, B, D, C ④ B, C, D, A

PUSH는 스택에 자료를 입력하는 명령이고, POP는 스택에서 자료를 출력하는 명령입니다. ①번을 먼저 살펴볼게요.



①번은 D 출력 후에 A를 출력해야 하는데, C와 B를 출력하지 않고는 A를 출력할 수 없으므로 불가능합니다. ②번은 다음과 같은 순서로 작업하면 모두 출력할 수 있습니다.



전문가의 조언 ③, ④번도 위와 같은 방법으로 스택에 자료를 넣었다 꺼내보면서 출력이 될 수 있는지 확인해 보세요.

02 병행제어의 목적으로 옳지 않은 것은?

① 시스템 활용도 최대화
② 사용자에 대한 응답시간 최소화
③ 데이터베이스 공유 최소화
④ 데이터베이스 일관성 유지

병행제어(Concurrency Control)란 다중 프로그램의 이점을 활용하여 동시에 여러 개의 트랜잭션을 병행수행 할 때, 동시에 실행되는 트랜잭션들이 데이터베이스의 일관성을 파괴하지 않도록 트랜잭션 간의 상호작용을 제어하는 것으로 ①, ②, ④의 목적과 데이터베이스의 공유도를 최대화 하기 위해 사용합니다.

전문가의 조언 최근들어 종종 출제되고 있습니다. 병행제어의 의미와 목적을 머릿속에 정리해 두고 넘어가세요.

03 데이터베이스 설계 순서로 옳은 것은?

① 요구 조건 분석 → 개념적 설계 → 논리적 설계 → 물리적 설계 → 구현
② 요구 조건 분석 → 논리적 설계 → 개념적 설계 → 물리적 설계 → 구현
③ 요구 조건 분석 → 논리적 설계 → 물리적 설계 → 개념적 설계 → 구현
④ 요구 조건 분석 → 개념적 설계 → 물리적 설계 → 논리적 설계 → 구현

전문가의 조언 데이터베이스의 설계 순서를 꼭 기억하세요. 그리고 각각의 단계는 무엇을 하는 단계인지 개략적으로 알아두면 됩니다.

요구 분석	요구 조건 명세서 작성
↓	
개념적 설계	개념 스키마, 트랜잭션 모델링, E-R 모델
↓	
논리적 설계	목표 DBMS에 맞는 스키마 설계, 트랜잭션 인터페이스 설계
↓	
물리적 설계	목표 DBMS에 맞는 물리적 구조의 데이터로 변환
↓	
구현	목표 DBMS의 DDL로 데이터베이스를 생성, 트랜잭션 작성

04 정규화에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 릴레이션 R의 도메인들의 값이 원자 값만을 가지면 릴레이션 R은 제1정규형에 해당된다.
② 정규화는 차수가 높아질수록(제1정규형→제5정규형) 만족시켜야 할 제약조건이 많아진다.
③ 릴레이션 R이 제1정규형을 만족하면서, 키가 아닌 모든 속성이 기본키에 완전 함수 종속이면 릴레이션 R은 제2정규형에 해당된다.
④ 릴레이션 R이 제2정규형을 만족하고, 결정자이면서 후보키가 아닌 것을 제거하면 제3정규형에 해당된다.

제3정규형이 되려면 릴레이션 R이 제2정규형을 만족하면서 이행적 함수 종속이 제거되어야 합니다. '도부이결다조'에서 '이'에 해당되죠.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 정규화와 관련해서는 특정 단계에서 다음 단계로 정규화하기 위해 필요한 작업을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 정규화 단계별로 수행해야할 작업을 꼭 암기하세요.

정규화 과정

비정규 릴레이션	
↓	도메인이 원자값
1NF	
↓	부분적 함수 종속 제거
2NF	
↓	이행적 함수 종속 제거
3NF	
↓	결정자이면서 후보 키가 아닌 것 제거
BCNF	
↓	다치 종속
4NF	
↓	조인 종속성 이용
5NF	

정규화 단계 암기 요령

정규화라는 출소자가 말했다.
두부이겨다줘≒도부이결다조
도메인이 원자값
부분적 함수 종속 제거
이행적 함수 종속 제거
결정자이면서 후보 키가 아닌 것 제거
다치 종속
조인 종속성 이용

05 트랜잭션의 특징 중 트랜잭션이 일단 완료되면 그 후에 어떤 형태로 시스템이 고장 나더라도 트랜잭션의 결과는 잃어버리지 않고 지속되는 것은?

① Isolation ② Durability
③ Consistency ④ Atomicity

전문가의 조언 중요해요! 트랜잭션의 특징은 번역을 달리하여 출제되는 경우가 있으므로 영어로도 알아둬야 하며, 4가지 종류는 물론 각각의 의미까지도 꼭 숙지하고 있어야 합니다.

정답 1.① 2.③ 3.① 4.④ 5.②

트랜잭션의 특성

Atomicity(원자성)	• 트랜잭션의 연산은 데이터베이스에 모두 반영되든지 아니면 전혀 반영되지 않아야 함 • 트랜잭션 내의 모든 명령은 반드시 완벽히 수행되어야 하며, 모두가 완벽히 수행되지 않고 어느 하나라도 오류가 발생하면 트랜잭션 전부가 취소되어야 함
Consistency(일관성)	• 트랜잭션이 그 실행을 성공적으로 완료하면 언제나 일관성 있는 데이터베이스 상태로 변환함 • 시스템이 가지고 있는 고정 요소는 트랜잭션 수행 전과 트랜잭션 수행 완료 후의 상태가 같아야 함
Isolation (독립성, 격리성)	• 둘 이상의 트랜잭션이 동시에 병행 실행되는 경우 어느 하나의 트랜잭션 실행 중에 다른 트랜잭션의 연산이 끼어들 수 없음 • 수행 중인 트랜잭션은 완전히 완료될 때까지 다른 트랜잭션에서 수행 결과를 참조할 수 없음
Durability (영속성, 지속성)	성공적으로 완료된 트랜잭션의 결과는 영구적으로 반영되어야 함

06 병행제어 기법 중 로킹(Locking) 기법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 로킹의 대상이 되는 객체의 크기를 로킹 단위라고 한다.
② 로킹 단위가 작아지면 병행성 수준이 높아진다.
③ 로킹 단위가 커지면 로킹 오버헤드가 증가한다.
④ 데이터베이스도 로킹 단위가 될 수 있다.

로킹(Locking)은 하나의 트랜잭션이 데이터를 액세스 하는 동안 다른 트랜잭션이 그 데이터 항목을 액세스할 수 없도록 하는 방법입니다. 로킹 단위가 크면 로크 수가 적어 관리하기 쉽지만 병행성 수준이 낮아지고, 로킹 단위가 작으면 로크 수가 많아 오버헤드가 커지지만 병행성 수준이 높아집니다.

전문가의 조언 중요해요! 최근 들어 자주 출제되고 있습니다. 나머지 보기로 제시된 로킹 단위의 크기에 따른 특징을 꼭 정리하세요.

07 데이터베이스의 특성으로 옳지 않은 것은?

① 실시간 접근성 ② 동시 공용
③ 계속적인 변화 ④ 주소에 의한 참조

데이터베이스의 4가지 특성 중 하나는 주소에 의한 참조가 아니라 내용, 즉 값에 의한 참조입니다.

전문가의 조언 중요해요! 데이터베이스의 특성 4가지와 각각의 의미를 모두 기억해 두세요.

데이터베이스의 특성

- **실시간 접근성**(Real-Time Accessibility) : 수시적이고 비정형적인 질의(조회)에 대하여 실시간 처리(Real Time Processing) 응답이 가능해야 함
- **계속적인 변화**(Continuous Evolution) : 새로운 데이터의 삽입(Insertion), 삭제(Deletion), 갱신(Update)으로 항상 최신의 데이터를 유지해야 함
- **동시 공용**(Concurrent Sharing) : 여러 사용자가 동시에 자기가 원하는 데이터를 이용할 수 있어야 함
- **내용에 의한 참조**(Content Reference) : 데이터베이스에 있는 데이터를 참조할 때 데이터 레코드의 주소나 위치에 의해서가 아니라, 사용자가 요구하는 데이터 내용으로 데이터를 찾음

08 다음은 무엇에 대한 설명인가?

It is a minimal subset of attributes in a relation which uniquely identifies each tuple in the relation. It is designated as the primary.

① Super Key ② Foreign Key
③ Alternative Key ④ Candidate Key

해석 : 이것은 릴레이션에서 각각의 튜플들을 유일하게 구분할 수 있는 속성들의 가장 작은 부분집합이다. 이것은 기본키로 지정된다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 관계형 데이터베이스에서 사용하는 키의 종류를 명확히 정리하세요.

키의 종류

후보키(Candidate Key)
- 릴레이션을 구성하는 속성들 중에서 튜플을 유일하게 식별하기 위해 사용하는 속성들의 부분집합, 즉 기본키로 사용할 수 있는 속성들을 말한다.
- 릴레이션에 있는 모든 튜플에 대해 유일성과 최소성을 만족시켜야 한다.
  - 유일성(Unique) : 하나의 키 값으로 하나의 튜플만을 유일하게 식별할 수 있어야 한다.
  - 최소성(Minimality) : 모든 레코드들을 유일하게 식별하는 데 꼭 필요한 속성으로만 구성되어야 한다.

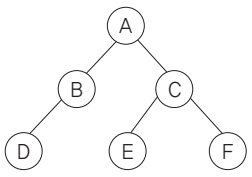
기본키(Primary Key)
- 후보키 중에서 선택한 주키(Main Key)이다.
- 한 릴레이션에서 특정 튜플을 유일하게 구별할 수 있는 속성이다.
- Null 값을 가질 수 없다.
- 기본키로 정의된 속성에는 동일한 값이 중복되어 저장될 수 없다.

대체키(Alternate Key)
- 후보키가 둘 이상일 때 기본키를 제외한 나머지 후보키들을 말한다.
- 보조키라고도 한다.

슈퍼키(Super Key)
- 릴레이션에서 같은 튜플이 발생하지 않는 키를 구성할 때, 속성의 집합으로 구성하는 것을 말한다.
- 릴레이션을 구성하는 모든 튜플에 대해 유일성은 만족시키지만, 최소성은 만족시키지 못한다.

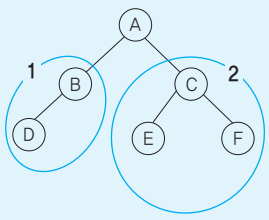
외래키(Foreign Key)
- 관계(Relationship)를 맺고 있는 릴레이션 R1, R2에서 릴레이션 R1이 참조하고 있는 릴레이션 R2의 기본키와 같은 R1 릴레이션의 속성을 외래키라고 한다.
- 외래키로 지정되면 참조 릴레이션의 기본키에 없는 값은 입력할 수 없다.

09 다음 트리의 중위 순회 결과는?



① A B D C E F ② D B A E C F
③ A B C D E F ④ D B E F C A

먼저 서브트리를 하나의 노드로 생각할 수 있도록 서브트리 단위로 묶습니다.
❶ Inorder는 Left → Root → Right 이므로 1A2가 됩니다.
❷ 1은 DB이므로 DBA2가 됩니다.
❸ 2는 ECF이므로 DBAECF가 됩니다.



전문가의 조언 자주 출제되는 문제입니다. Inorder 운행 과정을 다시 한 번 확인하고 넘어가세요.

10 파일조직 기법 중 순차파일에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 파일 탐색 시 효율이 우수하며, 대화형 처리에 적합하다.
② 레코드가 키 순서대로 편성되어 취급이 용이하다.
③ 연속적인 레코드의 저장에 의해 레코드 사이에 빈 공간이 존재하지 않으므로 기억장치의 효율적인 이용이 가능하다.
④ 필요한 레코드를 삽입, 삭제, 수정하는 경우 파일을 재구성해야 하므로 파일 전체를 복사해야 한다.

순차 파일에서는 특정 레코드를 검색하려면 순차적으로 모든 파일을 비교하면서 검색해야 하므로 검색 효율이 낮아 즉각적인 응답을 요구하는 대화형 처리에는 적합하지 않습니다.

전문가의 조언 거의 출제되지 않던 내용인데, 최근에 순차 파일에 대한 문제가 연이어 세 번이나 출제되었네요. 순차 파일의 개념과 장 · 단점을 정리하세요.

순차 파일(Sequential File) = **순서 파일**
- 순차 파일은 입력되는 데이터들을 논리적인 순서에 따라 물리적 연속 공간에 순차적으로 기록하는 방식이다.
- 급여 관리 등과 같이 변동 사항이 크지 않고 기간별로 일괄 처리를 주로 하는 경우에 적합하다.
- 주로 순차 접근만 가능한 자기 테이프에서 사용된다.

정답 6.③ 7.④ 8.④ 9.② 10.①

• 장점
  – 파일의 구성이 용이하고, 순차적으로 읽을 수 있으므로 기억 공간의 이용 효율이 높음
  – 레코드만 저장하고 부가적인 정보는 저장하지 않으므로 기억 공간의 낭비를 방지할 수 있음
  – 물리적으로 연속된 공간에 저장되므로 접근 속도가 빠름
  – 어떠한 기억 매체에서도 실현 가능함
• 단점
  – 파일에 새로운 레코드를 삽입하거나 삭제하는 경우 파일 전체를 복사한 후 수행해야 하므로 시간이 많이 걸림
  – 파일의 특정 레코드를 검색하려면 순차적으로 모든 파일을 비교하면서 검색해야 하므로 검색 효율이 낮음

11 **뷰에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

① 뷰는 삽입, 삭제, 갱신 연산에 제약사항이 따른다.
② 뷰는 데이터 접근 제어로 보안을 제공한다.
③ 뷰는 물리적으로 구현되는 테이블이다.
④ 뷰는 데이터의 논리적 독립성을 제공한다.

뷰는 물리적으로 존재하지 않습니다.

전문가의 조언 중요해요! 뷰(View)는 개념이나 특징을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 꼭 정리하고 넘어가세요.

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.
• 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 기본 키를 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.

12 **DBMS의 필수 기능 중 모든 응용 프로그램들이 요구하는 데이터 구조를 지원하기 위해 데이터베이스에 저장될 데이터의 타입과 구조에 대한 정의, 이용방식, 제약조건 등을 명시하는 것은?**

① Manipulation 기능 ② Definition 기능
③ Control 기능 ④ Procedure 기능

전문가의 조언 중요해요! DBMS의 필수 기능 3가지의 종류와 각각의 기능을 모두 기억하세요.

DBMS의 필수 기능
• **정의(조직)** : 데이터베이스에 저장될 데이터의 형(Type)과 구조에 대한 정의, 이용 방식, 제약 조건 등을 명시하는 기능
• **조작** : 데이터 검색, 갱신, 삽입, 삭제 등을 체계적으로 처리하기 위해 데이터 접근 수단 등을 정하는 기능
• **제어** : 데이터의 정확성과 안전성을 유지하기 위한 무결성, 보안 및 권한 검사, 병행 수행 제어 등의 기능을 정하는 기능

13 **데이터 모델의 구성 요소 중 데이터베이스에 표현된 개체 인스턴스를 처리하는 작업에 대한 명세로서 데이터베이스를 조작하는 기본 도구에 해당하는 것은?**

① Operation ② Constraint
③ Structure ④ Relationship

전문가의 조언 주로 데이터 모델의 구성 요소 3가지가 무엇인지를 묻는 문제가 출제됐었는데, 최근 들어 Operation의 의미를 묻는 문제가 자주 출제되고 있네요. 데이터 모델의 구성 요소 3가지와 함께 각각의 의미를 꼭 기억해두세요.

데이터 모델의 구성 요소
• **구조(Structure)** : 논리적으로 표현된 개체들 간의 관계를 표시함
• **연산(Operation)** : 데이터베이스에 저장된 실제 데이터를 처리하는 방법을 표시함
• **제약조건(Constraint)** : 데이터베이스에 저장될 수 있는 실제 데이터의 논리적인 제약 조건을 표시함

14 **시스템 카탈로그에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

① 시스템 카탈로그는 DBMS가 스스로 생성하고 유지하는 데이터베이스 내의 특별한 테이블들의 집합체이다.
② 일반 사용자도 SQL을 이용하여 시스템 카탈로그를 직접 갱신할 수 있다.
③ 데이터베이스 구조가 변경될 때마다 DBMS는 자동적으로 시스템 카탈로그 테이블들의 행을 삽입, 삭제, 수정한다.
④ 시스템 카탈로그는 데이터베이스 구조에 관한 메타 데이터를 포함한다.

시스템 카탈로그 자체도 테이블(시스템 테이블)로 구성되어 있어 일반 사용자도 SQL을 이용하여 내용을 검색해 볼 수 있습니다. 단, 수정은 불가능합니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 시스템 카탈로그의 의미와 특징을 꼭 숙지하세요.

시스템 카탈로그(System Catalog)
• 시스템 카탈로그는 시스템 그 자체에 관련이 있는 다양한 객체에 관한 정보를 포함하는 시스템 데이터베이스이다.
• 시스템 카탈로그는 데이터베이스에 포함되는 모든 데이터 객체에 대한 정의나 명세에 관한 정보를 유지 관리하는 시스템 테이블이다.
• 데이터 정의어의 결과로 구성되는 기본 테이블, 뷰, 인덱스, 패키지, 접근 권한 등의 데이터베이스 구조 및 통계 정보를 저장한다.
• 카탈로그들이 생성되면 자료 사전(Data Dictionary)에 저장되기 때문에 좁은 의미로는 카탈로그를 자료 사전이라고도 한다.
• 카탈로그에 저장된 정보를 메타 데이터(Meta-Data)라고 한다.
• 시스템 카탈로그 자체도 시스템 테이블로 구성되어 있어 일반 이용자도 SQL을 이용하여 내용을 검색해 볼 수 있다.
• INSERT, DELETE, UPDATE문으로 카탈로그를 갱신하는 것은 허용되지 않는다.
• 카탈로그는 DBMS가 스스로 생성하고, 유지한다.

15 **릴레이션의 특징으로 옳은 내용 모두를 나열한 것은?**

㉠ 모든 튜플은 서로 다른 값을 갖는다.
㉡ 각 속성은 릴레이션 내에서 유일한 이름을 가진다.
㉢ 하나의 릴레이션에서 튜플의 순서는 없다.
㉣ 모든 속성 값은 원자 값이다.

① ㉢, ㉣ ② ㉡, ㉢, ㉣
③ ㉠, ㉡, ㉣ ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 릴레이션의 특징을 무조건 암기하지 말고 다음에 주어진 예를 〈학생〉 릴레이션에 적용시켜 보면서 이해하세요.

릴레이션의 특징
〈학생〉

학번	이름	학년	신장	학과
89001	홍길동	2	170	CD
89002	이순신	1	169	CD
87012	임꺽정	2	180	ID
86032	장보고	4	174	ED

• 한 릴레이션에 포함된 튜플들은 모두 상이하다.
  예 〈학생〉 릴레이션을 구성하는 홍길동 레코드는 홍길동에 대한 학적사항을 나타내는 것으로 〈학생〉 릴레이션 내에서는 유일하다.
• 한 릴레이션에 포함된 튜플 사이에는 순서가 없다.
  예 〈학생〉 릴레이션에서 홍길동 레코드와 임꺽정 레코드의 위치가 바뀌어도 상관없다.

정답 11.③ 12.② 13.① 14.② 15.④

- 튜플들의 삽입, 삭제 등의 작업으로 인해 릴레이션은 시간에 따라 변한다.
  예 〈학생〉 릴레이션에 새로운 학생의 레코드를 삽입하거나, 기존 학생에 대한 레코드를 삭제함으로써 테이블은 내용 면에서나 크기 면에서 변하게 된다.
- 릴레이션 스키마를 구성하는 속성들 간의 순서는 중요하지 않다.
  예 학번, 이름 등의 속성을 나열하는 순서가 이름, 학번순으로 바뀌어도 데이터 처리에는 전혀 문제가 되지 않는다.
- 속성의 유일한 식별을 위해 속성의 명칭은 유일해야 하지만, 속성을 구성하는 값은 동일한 값이 있을 수 있다.
  예 각 학생의 학년을 기술하는 속성인 '학년'은 다른 속성명들과 구분되어 유일해야 하지만 '학년' 속성에는 2, 1, 2, 4 등이 입력된 것처럼 동일한 값이 있을 수 있다.
- 릴레이션을 구성하는 튜플을 유일하게 식별하기 위해 속성들의 부분집합을 키(Key)로 설정한다.
  예 〈학생〉 릴레이션에서는 '학번'이나 '성명'이 튜플들을 구분하는 유일한 값인 키가 될 수 있다.
- 속성은 더 이상 쪼갤 수 없는 원자값만을 저장한다.
  예 '학년'에 저장된 1, 2, 4 등은 더 이상 세분화할 수 없다

16 What is the quantity of tuples in consist of the relation?

① Degree ② Instance
③ Domain ④ Cardinality

릴레이션에 존재하는 튜플의 수량을 의미하는 것은 Cardinality입니다.

전문가의 조언 릴레이션과 관련된 용어는 매우 중요합니다. 꼭 정리하세요.

릴레이션 관련 용어
- **개체 타입**(Entity Type) : 속성들로만 기술된 개체의 정의
- **개체 어커런스**(Entity Occurence) : 개체를 구성하고 있는 각 속성들이 값을 가져 하나의 개체를 나타내는 것, 튜플과 같은 의미임
- **튜플**(Tuple)
  – 릴레이션을 구성하는 각각의 행
  – 속성의 모임으로 구성된다.
  – 파일 구조에서 레코드와 같은 의미
  – 카디널리티 = 튜플의 수 = 기수 = 대응 수
- **속성**(Attribute, 애트리뷰트)
  – 데이터베이스를 구성하는 가장 작은 논리적 단위
  – 파일 구조상의 데이터 항목 또는 데이터 필드에 해당된다.
  – 개체의 특성을 기술한다.
  – 디그리 = 속성의 수 = 차수
- **도메인**(Domain)
  – 하나의 애트리뷰트가 취할 수 있는 같은 타입의 원자(Atomic) 값들의 집합
  – 실제 애트리뷰트 값이 나타날 때 그 값의 합법 여부를 시스템이 검사하는 데에도 이용된다.

17 다음 설명에 해당하는 스키마는?

> 물리적 저장 장치의 입장에서 본 데이터베이스 구조로서 실제로 데이터베이스에 저장될 레코드의 형식을 정의하고 저장 데이터 항목의 표현 방법, 내부 레코드의 물리적 순서 등을 나타낸다.

① Conceptual Schema ② Internal Schema
③ External Schema ④ Definition Schema

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 어떤 경우에도 스키마의 3계층을 구분할 수 있을 정도로 3계층 각각의 개념을 명확히 하세요.

외부 스키마(External Schema) = 서브 스키마 = 사용자 뷰(View)
- 외부 스키마(External Schema)는 사용자나 응용 프로그래머가 각 개인의 입장에서 필요로 하는 데이터베이스의 논리적 구조를 정의한 것이다.
- 외부 스키마(External Schema)는 전체 데이터베이스의 한 논리적인 부분으로 볼 수 있으므로 서브 스키마(Subschema)라고도 한다.
- 하나의 데이터베이스 시스템에는 여러 개의 외부 스키마가 존재할 수 있으며, 하나의 외부 스키마를 여러 개의 응용 프로그램이나 사용자가 공용할 수도 있다.
- 같은 데이터베이스에 대해서도 서로 다른 관점을 정의할 수 있도록 허용한다.
- 일반 사용자는 질의어(SQL)를 이용하여 DB를 쉽게 사용할 수 있다.
- 응용 프로그래머는 COBOL, C 등의 언어를 사용하여 DB에 접근한다.

개념 스키마(Conceptual Schema) = 전체적인 뷰(View)
- 개념 스키마는 데이터베이스의 전체적인 논리적 구조로서, 모든 응용 프로그램이나 사용자들이 필요로 하는 데이터를 종합한 조직 전체의 데이터베이스로 하나만 존재한다.
- 개념 스키마는 개체간의 관계와 제약 조건을 나타내고 데이터베이스의 접근 권한, 보안 및 무결성 규칙에 관한 명세를 정의한다.
- 단순히 스키마(Schema)라고 하면 개념 스키마를 의미한다.
- 기관이나 조직체의 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.
- 데이터베이스 관리자(DBA)에 의해서 구성된다.

내부 스키마(Internal Schema)
- 내부 스키마는 데이터베이스의 물리적 구조이다.
- 내부 스키마는 데이터의 실제 저장 방법을 기술한다.
- 물리적인 저장장치와 밀접한 계층이다.
- 시스템 프로그래머나 시스템 설계자가 보는 관점의 스키마이다.

18 관계해석에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수학의 프레디킷 해석에 기반을 두고 있다.
② 관계 데이터 모델의 제안자인 코드(Codd)가 관계 데이터베이스에 적용할 수 있도록 설계하여 제안하였다.
③ 튜플 관계해석과 도메인 관계해석이 있다.
④ 원하는 정보와 그 정보를 어떻게 유도하는가를 기술하는 절차적 특성을 가진다.

원하는 정보와 그 정보를 어떻게 유도하는가를 기술하는 절차적인 특성을 가지는 것은 관계대수입니다.

전문가의 조언 관계대수의 개념에 관한 문제는 주로 관계해석과 관련하여 출제됩니다. 관계해석과 비교하여 서로를 구분할 수 있을 정도로 학습하세요.

관계대수
- 관계대수는 관계형 데이터베이스에서 원하는 정보와 그 정보를 어떻게 유도하는가를 기술하는 절차적인 언어이다.
- 관계대수는 릴레이션을 처리하기 위해 연산자와 연산 규칙을 제공하는 언어로, 피연산자가 릴레이션이고, 결과도 릴레이션이다.
- 질의에 대한 해를 구하기 위해 수행해야 할 연산의 순서를 명시한다.
- **순수 관계 연산자** : Select, Project, Join, Division
- **일반 집합 연산자** : UNION(합집합), INTERSECTION(교집합), DIFFERENCE(차집합), Cartesian Product

관계해석
- 코드(E. F. Codd)가 수학의 Predicate Calculus(술어 해석)에 기반을 두고 관계 데이터베이스를 위해 제안했다.
- 관계해석은 원하는 정보가 무엇이라는 것만 정의하는 비절차적 특성을 지닌다.
- 원하는 정보를 정의할 때는 계산 수식을 사용한다.
- 튜플 관계해석과 도메인 관계해석이 있다.
- 기본적으로 관계해석과 관계대수는 관계 데이터베이스를 처리하는 기능과 능력 면에서 동등하다.
- 질의어로 표현한다.

19 어떤 릴레이션 R에서 X와 Y를 각각 R의 애트리뷰트 집합의 부분 집합이라고 할 경우 애트리뷰트 X의 값 각각에 대해 시간에 관계없이 항상 애트리뷰트 Y의 값이 오직 하나만 연관되어 있을 때 Y는 X에 함수 종속이라고 한다. 이 함수 종속의 표기로 옳은 것은?

① $Y \rightarrow X$ ② $Y \subset X$
③ $X \rightarrow Y$ ④ $X \subset Y$

어떤 릴레이션 R에서 애트리뷰트 Y의 값이 X의 값에 함수 종속일 때 $X \rightarrow Y$와 같이 표현합니다. 함수적 종속성 $X \rightarrow Y$는 애트리뷰트 X가 애트리뷰트 Y를 함수적으로 종속한다는 의미로, 애트리뷰트 X의 값 각각에 대해 애트리뷰트 Y의 값이 반드시 하나만 연관됩니다.

전문가의 조언 이 문제를 통해 함수적 종속의 의미를 정확히 이해하고 넘어가세요.

함수적 종속 관계

〈수강〉 릴레이션이 (학번, 이름, 과목명)으로 되어 있을 때, '학번'이 결정되면 '과목명'에 상관없이 특정 '학번'에는 항상 같은 이름이 대응된다. '학번'에 따라 '이름'이 결정될 때 '이름'을 '학번'에 함수 종속적이라고 하며 '학번 → 이름'과 같이 쓴다.

정답 16.④ 17.② 18.④ 19.③

20 다음 자료에 대하여 삽입(Insertion) 정렬 기법을 사용하여 오름차순으로 정렬하고자 한다. 1회전 후의 결과는?

5, 4, 3, 2, 1

① 4, 3, 2, 1, 5　　② 3, 4, 5, 2, 1
③ 4, 5, 3, 2, 1　　④ 1, 2, 3, 4, 5

삽입 정렬은 두 번째 자료부터 시작하여 그 앞(왼쪽)의 자료들과 비교하여 삽입할 위치를 지정한 후 자료를 뒤로 옮기고 지정한 자리에 자료를 삽입하여 정렬하는 알고리즘입니다. 즉 두 번째 자료는 첫 번째 자료, 세 번째 자료는 두 번째와 첫 번째 자료, 네 번째 자료는 세 번째, 두 번째, 첫 번째 자료와 비교한 후 자료가 삽입될 위치를 찾습니다.

- **초기상태** : | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
- **1회전** : | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | → | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 |
  두 번째 값 4를 첫 번째 값과 비교하여 첫 번째 자리에 삽입하고 5를 한 칸 뒤로 이동시킵니다.
- **2회전** : | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | → | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 |
  세 번째 값 3을 첫 번째, 두 번째 값과 비교하여 4자리에 삽입하고 4, 5는 한 칸씩 뒤로 이동시킵니다.
- **3회전** : | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 | → | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |
  네 번째 값 2를 첫 번째, 두 번째, 세 번째 값과 비교하여 3자리에 삽입하고 3, 4, 5는 한 칸씩 뒤로 이동시킵니다.
- **4회전** : | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | → | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
  다섯 번째 값 1을 처음부터 비교하여 2자리에 삽입하고 나머지를 한 칸씩 뒤로 이동시킵니다.

전문가의 조언 실기 시험에도 출제되는 내용입니다. 삽입 정렬 과정을 정확하게 파악하고 넘어가세요.

2 과목 전자계산기 구조

21 직접메모리액세스(DMA) 장치에 내장된 레지스터가 아닌 것은?

① Program Counter　　② Data Register
③ Address Register　　④ Data count Register

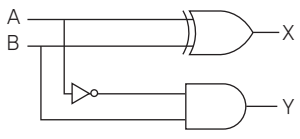
Program Counter는 DMA 제어기에 내장된 레지스터가 아닙니다.

전문가의 조언 최근 들어 DMA의 구성 요소를 묻는 문제가 출제되고 있습니다. 구성 요소와 함께 각각의 기능을 알아두세요.

DMA 제어기의 구성요소

- **인터페이스 회로** : CPU와 입 · 출력 장치와의 통신 담당
- **주소 레지스터(Address Register) 및 주소 라인** : 기억장치의 위치 지정을 위한 번지 기억 및 전송
- **워드 카운트 레지스터(Word Count Register)** : 전송되어야 할 워드의 수 기억
- **제어 레지스터(Control Register)** : 전송 방식 결정
- **데이터 레지스터(Data Register)** : 전송에 사용할 자료나 주소를 임시로 기억하는 버퍼 역할을 함

22 다음 조합 논리 회로의 명칭으로 옳은 것은? (단, 입력 변수는 A, B, 출력 변수는 X, Y이다.)



① 전가산기　　② 반가산기
③ 전감산기　　④ 반감산기

전문가의 조언 자주 출제되는 문제는 아니지만 또 출제될 수 있는 내용이니 회로와 진리표 그리고 논리식을 이해하고 넘어가세요.

반감산기

- 반감산기는 1Bit짜리 2진수 2개를 뺄셈한 차(X)와 자리내림수(Y)를 구하는 조합 논리회로입니다.

A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

- $X = A\overline{B} + A\overline{B} = A \oplus B$
- $Y = \overline{A} \cdot B$

23 중앙처리장치는 4가지 단계를 반복적으로 거치면서 동작을 수행하게 되는데 이에 속하지 않는 것은?

① Fetch Cycle　　② Execute Cycle
③ Indirect Cycle　　④ Branch Cycle

CPU의 메이저 상태는 Fetch, Indirect, Execute, Interrupt 이렇게 4 단계입니다.

전문가의 조언 4가지 메이저 상태 단계를 기억하고, 각각의 단계에서 하는 일을 파악해 두세요.

메이저 스테이트

인출 단계(Fetch Cycle)

- 명령어를 주기억장치에서 중앙처리장치의 명령 레지스터로 가져와 해독하는 단계이다.
- 읽어와 해석된 명령어가 1 Cycle 명령이면 이를 수행한 후 다시 Fetch Cycle로 변천한다.

간접 단계(Indirect Cycle)

- Fetch 단계에서 해석된 명령의 주소부가 간접주소인 경우 수행된다.
- 이 사이클에서는 Fetch 단계에서 해석한 주소를 읽어온 후 그 주소가 간접주소이면 유효주소를 계산하기 위해 다시 Indirect 단계를 수행한다.

실행 단계(Execute Cycle)

- Fetch 단계에서 인출하여 해석한 명령을 실행하는 단계이다.
- 플래그 레지스터의 상태 변화를 검사하여 Interrupt 단계로 변천할 것인지를 판단한다.
- Interrupt 요청 신호를 나타내는 플래그 레지스터의 변화가 없으면 Fetch 단계로 변천한다.

인터럽트 단계(Interrupt Cycle)

- 인터럽트 발생 시 복귀주소(PC)를 저장시키고, 제어 순서를 인터럽트 처리 프로그램의 첫 번째 명령으로 옮기는 단계이다.
- 인터럽트 단계를 마친 후에는 항상 Fetch 단계로 변천한다.

24 다음 마이크로오퍼레이션을 수행하였을 때 계산되는 수식은? (단, 니모닉 명령어의 덧셈은 ADD, 뺄셈은 SUB, 곱셈은 MPY, 나눗셈은 DIV로, 이동은 MOVE로 정의한다.)

Instruction	
MOVE	Y, A
SUB	Y, B
MOVE	T, D
MPY	T, E
ADD	T, C
DIV	Y, T

① (A+B)/(C−D+E)　　② (A−B)/(C−D+E)
③ (A−B)/(C+D*E)　　④ (A+B)/(C+D*E)

어렵게 생각하지 말고 명령을 차례대로 수행해 보면 됩니다.

MOVE	Y, A	Y = A
SUB	Y, B	Y = Y − B → Y = A이므로 Y = A − B
MOVE	T, D	T = D
MPY	T, E	T = T * E → T = D이므로 T = D * E
ADD	T, C	T = T + C → T = D * E이므로 T = (D * E) + C
DIV	Y, T	Y = Y / T → Y = A − B이고, T = (D * E) + C 이므로 Y = (A − B) / ((D * E) + C)

전문가의 조언 처음 출제된 문제인데 잘 읽어보면 어렵지 않습니다. 이해하고 넘어가세요.

정답 20.③ 21.① 22.④ 23.④ 24.③

25 데이터 단위가 8비트인 메모리에서 용량이 64KB 일 때 어드레스 핀의 개수는?

① 12개 ② 14개
③ 16개 ④ 18개

- 주소선의 핀 수는 워드의 수와 관계 있습니다. 핀 수가 n개라면 2^n개의 워드 수를 나타낼 수 있습니다. 데이터 단위가 8비트이므로 용량 64KByte는 64K = 64×1024 = 65536개의 워드를 나타낼 수 있는 핀이 필요합니다.
- 65,536은 2^{16}이므로 65,536개의 데이터 단위를 접근하려면 주소선은 16개가 필요합니다.

※ K = 2^{10} = 1024

전문가의 조언 입력선이나 출력선을 이용한 용량 계산 또는 메모리에 대한 주소선의 개수를 구하는 문제가 자주 출제됩니다. 계산 방법을 꼭 이해하세요.

26 하드웨어의 특성상 주기억장치가 제공할 수 있는 정보 전달의 능력 한계를 무엇이라 하는가?

① 주기억장치 대역폭 ② 주기억장치 접근률
③ 주기억장치 지연율 ④ 주기억장치 사용률

전문가의 조언 대역폭은 중요한 용어입니다. 꼭 기억하세요.

Bandwidth(대역폭, 전송률)
- 대역폭은 메모리로부터 또는 메모리까지 1초 동안 전송되는 최대한의 정보량으로, 기억장치의 자료 처리 속도를 나타내는 단위이다.
- 대역폭은 물리적으로 버스의 크기에 영향을 받는다.

27 블루레이 디스크(Blue-ray Disk)에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 저장된 데이터를 읽기 위해 적색 레이저(650nm)를 사용한다.
② 비디오 포맷은 DVD와 동일한 MPEG-2 기반 코덱이 사용된다.
③ 단층 기록면을 가지는 12cm 직경에 25GB의 데이터를 저장할 수 있다.
④ 기술 규격으로 BD-ROM(읽기전용), BD-R(기록가능), BD-RE(재기록가능)가 있다.

블루레이라는 명칭에서 알 수 있듯이 블루레이 디스크는 파란색 레이저를 사용합니다.

전문가의 조언 처음 출제된 문제입니다. 보기에 제시된 블루레이의 특징 정도만 알아두고 넘어가세요.

28 그림과 같은 8Bit로 구성된 2주소 명령어 구조의 컴퓨터에서 명령어가 $(21)_{16}$일 때의 니모닉 명령어로 적합한 것은?

op	oper1	oper2

op code	의미
0000	add
0010	sub
0011	inc
·	·
·	·
·	·

oper code	의미
00	AX
01	BX
10	CX
11	DX

① Sub AX, BX ② Add AX, CX
③ Sub BX, CX ④ Add AX, DX

$(21)_{16}$을 이진수로 변환하면 0010 0001입니다. 8Bit로 구성된 2주소 명령어이므로 Op-code가 4비트, 두 개의 operand가 각각 2비트씩 차지합니다. 즉 0001에 해당하는 Op-code는 sub이고, 00과 01에 해당하는 operand는 AX, BX이므로 니모닉 명령어는 'Sub AX, BX'입니다.

전문가의 조언 처음 출제된 문제지만 어려운 내용은 아닙니다. 풀이를 잘 읽어보세요.

29 컴퓨터에서 사용되는 Associative 기억 장치의 특징이 아닌 것은?

① 가격이 고가이다.
② 컴퓨터의 처리 성능을 향상시킨다.
③ 가상기억장치, 캐시기억장치의 주소변환 테이블에 사용된다.
④ 기억장치 내에 있는 주소를 이용하여 데이터를 직렬로 찾으므로 속도가 빠르다.

기억장치 내에 있는 주소를 이용하여 데이터를 병렬로 찾으므로 속도가 빠릅니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 연관기억장치의 개념과 특징을 명확히 숙지하고, 구성 요소는 어떤 것들이 있는지 정도만 알아두세요.

연관기억장치(Associative Memory)
- 연관기억장치는 기억장치에서 자료를 찾을 때 주소에 의해 접근하지 않고, 기억된 내용의 일부를 이용하여 접근하는 기억장치로, CAM(Content Addressable Memory)이라고도 한다.
- **구성 요소** : 인수 레지스터, 키 레지스터, 매치 레지스터

연관기억장치의 특징
- 주소에 의해서만 접근이 가능한 기억장치보다 정보 검색이 신속하다.
- 캐시 메모리나 가상 메모리 관리 기법에서 사용하는 Mapping Table에 사용된다.
- 외부의 인자와 내용을 비교하기 위한 병렬 판독 논리회로를 갖고 있기 때문에 하드웨어 비용이 증가한다.

30 여러 대의 상호 독립적인 동작이 가능한 컴퓨터들이 연결된 전체 컴퓨터들의 집합으로, 전체 컴퓨터들이 상호 연결되어 협력하면서 하나의 컴퓨팅 자원인 것처럼 동작하는 것은?

① Symmetric Multiprocessor
② Nonuniform Memory Access
③ Cluster
④ Vector Processor

전문가의 조언 처음 출제된 문제입니다. 문제에 제시된 내용이 클러스터라는 것만 알아두고 넘어가세요.

31 10진수 0.1875를 8진수로 변환하면?

① $0.10_{(8)}$ ② $0.14_{(8)}$
③ $0.18_{(8)}$ ④ $0.21_{(8)}$

0.1875
× 8
1.5000 ·····1
0.5000
× 8
4.0000 ·····4
∴ $(0.1875)_{10} = (0.14)_8$

전문가의 조언 10진법과 8진법을 상호 변환할 수 있어야 합니다.

$(0.14)_8 = 1\times8^{-1} + 4\times8^{-2}$
$= 0.125 + 0.0625 = (0.1875)_{10}$

정답 25.③ 26.① 27.① 28.① 29.④ 30.③ 31.②

32 오퍼레이터(Operator)나 타이머(Timer)에 의해 의도적으로 프로그램이 중단된 경우 발생하는 인터럽트(Interrupt)는?

① 기계착오 ② 입출력
③ 외부 ④ 프로그램 검사

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 인터럽트의 종류를 파악해 두세요.

외부 인터럽트
- 외부 인터럽트는 다음과 같이 입 · 출력 장치, 타이밍 장치, 전원 등 외부적인 요인에 의해 발생한다.
- 전원 이상 인터럽트(Power Fail Interrupt) : 정전이 되거나 전원 이상이 있는 경우
- 기계 착오 인터럽트(Machine Check Interrupt) : CPU의 기능적인 오류 동작이 발생한 경우
- 외부 신호 인터럽트(External Interrupt)
  - 타이머에 의해 규정된 시간(Time Slice)을 알리는 경우
  - 키보드로 인터럽트키를 누른 경우
  - 외부장치로부터 인터럽트 요청이 있는 경우
- 입 · 출력 인터럽트(Input-Output Interrupt)
  - 입 · 출력 Data의 오류나 이상 현상이 발생한 경우
  - 입 · 출력 장치가 데이터의 전송을 요구하거나 전송이 끝났음을 알릴 경우

내부 인터럽트
- 내부 인터럽트는 다음과 같이 잘못된 명령이나 데이터를 사용할 때 발생하며, 트랩(Trap)이라고도 부른다.
- 명령어 잘못에 의한 인터럽트 : 프로그램에서 명령어를 잘못 사용한 경우
- 프로그램 검사 인터럽트(Program Check Interrupt) : 0으로 나누거나, Overflow 또는 Underflow가 발생한 경우

소프트웨어 인터럽트
- 소프트웨어 인터럽트는 프로그램 처리 중 명령의 요청에 의해 발생하는 것으로, 가장 대표적인 형태는 감시 프로그램을 호출하는 SVC(SuperVisor Call) 인터럽트가 있다.
- SVC(SuperVisor Call) 인터럽트 : 사용자가 SVC 명령을 써서 의도적으로 호출한 경우

33 소프트웨어에 의하여 인터럽트의 우선순위를 판별하는 방법은?

① 인터럽트 벡터 ② 데이지 체인
③ 폴링 ④ 프로그램 검사

소프트웨어에 의하여 우선순위를 판별하는 방법을 폴링이라고 합니다.

전문가의 조언 Polling 방식은 소프트웨어에 의해 인터럽트 우선순위를 판별하는 방식으로, 이 방식의 단점 중 하나는 하드웨어 방식에 비해 처리시간 및 반응시간이 늦다는 것입니다. 하드웨어 방식이 소프트웨어 방식에 비해 빠르고, 비싸고, 복잡하고, 융통성이 없다는 것은 컴퓨터와 관련된 모든 분야에서 통용되는 차이점입니다. 두 가지 방식의 차이점을 알고 있어야 풀 수 있는 문제가 종종 출제됩니다. 꼭 정리해 두세요.

하드웨어 방식과 소프트웨어 방식의 비교

구분	하드웨어	소프트웨어
반응 속도	고속	저속
회로 복잡도	복잡	간단
경제성	비경제적	경제적
융통성	없음	있음

34 하드와이어 방식의 제어장치에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 제어신호의 생성과정에서 지연이 매우 작다.
② 구현되는 논리회로는 명령코드에 따라 매우 간단하다.
③ 회로가 주소지정 모드에 따라 매우 복잡하다.
④ 소프트웨어 없이 하드웨어만으로 설계된 제어장치이다.

하드와이어 제어방식의 제어장치란 고정배선(하드웨어 방식) 제어장치를 말하는 것으로, 마이크로 프로그래밍 기법에 비해 제어기의 구조가 복잡하고 변경이 어렵습니다. 그리고 33번 [전문가의 조언]에서 언급했듯이 하드웨어 방식이 소프트웨어 방식에 비해 빠르고, 비싸며, 복잡하고, 융통성이 없다는 것은 컴퓨터와 관련된 모든 분야에서 통용되는 차이점입니다.

전문가의 조언 제어기와 관련해서는 고정배선 제어장치와 마이크로 프로그래밍 기법의 차이점을 구분하는 문제가 자주 출제됩니다. 두 가지 방식의 차이점을 꼭 파악해 두세요.

구분	고정배선 제어장치	마이크로 프로그래밍 기법
반응 속도	고속	저속
회로 복잡도	복잡	간단
경제성	비경제적	경제적
융통성	없음	있음
구성	하드웨어	소프트웨어

35 모든 명령(Instruction) 수행 시 유효 주소를 구하기 위한 메이저 상태를 무엇이라 하는가?

① FETCH ② EXECUTE
③ INDIRECT ④ INTERRUPT

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 4가지 메이저 스테이트 단계를 기억하고, 각각의 단계에서 하는 일을 알아 두세요.

인출 단계(Fetch Cycle)
- 명령어를 주기억장치에서 중앙처리장치의 명령 레지스터로 가져와 해독하는 단계이다.
- 읽어와 해석된 명령어가 1 Cycle 명령이면 이를 수행한 후 다시 Fetch Cycle로 변천한다.

간접 단계(Indirect Cycle)
- Fetch 단계에서 해석된 명령의 주소부가 간접주소인 경우 수행된다.
- 이 사이클에서는 Fetch 단계에서 해석한 주소를 읽어온 후 그 주소가 간접주소이면 유효주소를 계산하기 위해 다시 Indirect 단계를 수행한다.

실행 단계(Execute Cycle)
- Fetch 단계에서 인출하여 해석한 명령을 실행하는 단계이다.
- 플래그 레지스터의 상태 변화를 검사하여 Interrupt 단계로 변천할 것인지를 판단한다.
- Interrupt 요청 신호를 나타내는 플래그 레지스터의 변화가 없으면 Fetch 단계로 변천한다.

인터럽트 단계(Interrupt Cycle)
- 인터럽트 발생 시 복귀주소(PC)를 저장시키고, 제어 순서를 인터럽트 처리 프로그램의 첫 번째 명령으로 옮기는 단계이다.
- 인터럽트 단계를 마친 후에는 항상 Fetch 단계로 변천한다.

36 캐시 교체 알고리즘에서 최근에 가장 적게 사용된 페이지들을 교체하는 방법은?

① FIFO ② LRU ③ NRU ④ Random

가장 오랫동안 사용되지 않았던 페이지를 먼저 대체하는 기법은 LRU(Least Recently Used)입니다.

전문가의 조언 페이지 교체 기법이나 스케줄링 기법은 해당 기법과 영어 단어를 연관시켜 기억하세요.
- FIFO(First In First Out) : 각 페이지가 주기억장치에 적재될 때마다 그때의 시간을 기억시켜 가장 먼저 들어와서 가장 오래 있었던 페이지를 교체하는 기법
- LFU(Least Frequently Used) : 사용 빈도가 가장 적은 페이지를 교체하는 기법

37 응용 프로그램이 단일 프로세서 시스템에서 실행되어 완료되기까지 10초가 소요되었다. 같은 응용 프로그램이 4개의 프로세서로 구성된 SMP(Symmetric Multiprocessing) 시스템에서 실행하여 완료되기까지 5초가 소요되었다면 속도 향상 지수(Speed-up Factor)는?

① 0.5 ② 1 ③ 2 ④ 8

어렵게 생각하지 말고 결과만 놓고 보세요. 10초 걸리던 것이 5초 걸렸으니 속도는 2배가 향상된 거죠.

전문가의 조언 처음 출제된 문제지만 어렵지 않으니 이해하고 넘어가세요.

38 하드웨어 신호에 의하여 특정 번지의 서브루틴을 수행하는 것은?

① Handshaking mode ② Vectored interrupt
③ DMA ④ Subroutine call

인터럽트가 발생하면 인터럽트를 발생시킨 작업을 처리하고 원래의 작업으로 돌아옵니다. 벡터 인터럽트는 하드웨어적으로 이 과정을 처리하기 때문에 벡터 인터럽트를 하드웨어 신호에 의하여 특정 번지의 서브루틴을 수행하는 것이라고 합니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 하드웨어적인 인터럽트 판별 방식과 그 종류인 데이지 체인 방식을 정리하고 넘어가세요.

하드웨어적인 인터럽트 판별 방식(Vectored Interrupt)
- 하드웨어 우선순위 인터럽트는 CPU와 Interrupt를 요청할 수 있는 장치 사이에 장치 번호에 해당하는 버스를 병렬이나 직렬로 연결하여 요청장치의 번호를 CPU에 알리는 방식이다.
- 하드웨어적인 방법은 장치 판별 과정이 간단해서 응답 속도가 빠르다.
- 회로가 복잡하고 융통성이 없으며 추가적인 하드웨어가 필요하므로 비경제적이다.
- 하드웨어적인 방법은 직렬과 병렬 우선순위 부여 방식이 있다.

정답 32.③ 33.③ 34.② 35.③ 36.② 37.③ 38.②

직렬(Serial) 우선순위 부여 방식(=데이지 체인 방식)

- 직렬 우선순위 부여 방식은 인터럽트가 발생하는 모든 장치를 1개의 회선에 직렬로 연결한다.
- 우선순위가 높은 장치를 선두에 위치시키고 나머지를 우선순위에 따라 차례로 연결한다.
- 직렬 우선순위 부여 방식을 데이지 체인 방식이라고 한다.

39 기억장치의 계층 구조상 접근 속도가 가장 빠른 것은?

① Static RAM ② Register
③ Dynamic RAM ④ SSD

전문가의 조언 2009년 이후로 출제가 뜸 하다가 이번에 출제되었네요. 기억장치를 접근 속도 순으로 나타내면 다음과 같습니다. 기억해 두세요.

기억장치별 접근 속도(빠름 → 느림)

CPU 레지스터 → Cache → RAM(Main Memory) → ROM → 자기 코어 → 자기 디스크 → 자기 테이프

40 부동 소수점 파이프라인의 비교기, 시프터, 가산-감산기, 인크리멘터/디크리멘터가 모두 조합 회로로 구성될 때 네 세그먼트의 시간 지연이 t_1=60ns, t_2=70ns, t_3=100ns, t_4=80ns이고, 중간 레지스터의 지연이 t_r=10ns라고 가정하면 클록 사이클은 얼마로 결정되어야 하는가?

① 70ns ② 110ns
③ 310ns ④ 320ns

보기중 하나를 골라야 하니 동기 고정식으로 클록 사이클 타임이 부여된다고 가정하면, 마이크로 사이클 타임이 가장 긴 100ns에 지연시간 10ns를 더한 110ns로 결정되어야 합니다.

전문가의 조언 문제와 보기가 동일하게 출제된 적이 있는 문제입니다. 일단 문제와 답을 기억해 두세요. 그리고 마이크로 사이클 타임과 관련해서는 마이크로 사이클 타임의 개념이나 부여 방식 등이 많이 출제되니 동기 고정식, 동기 가변식, 비동기 방식의 차이점을 구분할 수 있도록 특징을 정리하세요.

마이크로 사이클 타임 부여 방식

동기 고정식 (Synchronous Fixed)	• 모든 마이크로 오퍼레이션의 동작 시간이 같다고 가정하여 CPU Clock의 주기를 Micro Cycle Time과 같도록 정의하는 방식 • 모든 마이크로 오퍼레이션 중에서 수행 시간이 가장 긴 마이크로 오퍼레이션의 동작 시간을 Micro Cycle Time으로 정한다. • 모든 마이크로 오퍼레이션의 동작 시간이 비슷할 때 유리한 방식 • 장점 : 제어기의 구현이 단순함 • 단점 : CPU의 시간 낭비가 심함
동기 가변식 (Synchronous Variable)	• 수행 시간이 유사한 Micro Operation끼리 그룹을 만들어, 각 그룹별로 서로 다른 Micro Cycle Time을 정의하는 방식 • 동기 가변식은 동기 고정식에 비해 CPU 시간 낭비를 줄일 수 있는 반면, 제어기의 구현은 조금 복잡하다. • 마이크로 오퍼레이션의 동작 시간이 차이가 날 때 유리하다(정수배).
비동기식 (Asynchronous)	• 비동기식은 모든 마이크로 오퍼레이션에 대하여 서로 다른 Micro Cycle Time을 정의하는 방식이다. • CPU의 시간 낭비는 전혀 없으나 제어기가 매우 복잡해지기 때문에 실제로는 거의 사용되지 않는다.

3 과목 운영체제

41 가상기억장치 구현에서 세그먼테이션(Segmentation) 기법의 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주소 변환을 위해서 페이지 맵 테이블(Page Map Table)이 필요하다.
② 세그먼테이션은 프로그램을 여러 개의 블록으로 나누어 수행한다.
③ 각 세그먼트는 고유한 이름과 크기를 갖는다.
④ 기억장치 보호키가 필요하다.

세그먼테이션 기법에서는 주소 변환을 위해 세그먼트 맵 테이블이 필요합니다. 페이지 맵 테이블이 필요한 것은 페이징 기법입니다.

전문가의 조언 페이징 기법과 세그먼테이션 기법을 비교하는 문제가 자주 출제되므로 각 기법의 특징을 정확히 숙지하고 있어야 합니다.

페이징 기법

- 가상기억장치에 보관되어 있는 프로그램과 주기억장치의 영역을 동일한 크기로 나눈 후 나눠진 프로그램(페이지)을 동일하게 나눠진 주기억장치의 영역(페이지 프레임)에 적재시켜 실행하는 기법이다.
- 프로그램을 일정한 크기로 나눈 단위를 페이지(Page)라고 하고, 페이지 크기로 일정하게 나누어진 주기억장치의 단위를 페이지 프레임(Page Frame)이라고 한다.
- 외부 단편화는 발생하지 않으나 내부 단편화는 발생할 수 있다.
- 주소 변환을 위해서 페이지의 위치 정보를 가지고 있는 페이지 맵 테이블(Page Map Table)이 필요하다.
- 페이지 맵 테이블 사용으로 비용이 증가되고, 처리 속도가 감소된다.

세그먼테이션 기법

- 가상기억장치에 보관되어 있는 프로그램을 다양한 크기의 논리적인 단위로 나눈 후 주기억장치에 적재시켜 실행시키는 기법이다.
- 프로그램을 배열이나 함수 등과 같은 논리적인 크기로 나눈 단위를 세그먼트라고 하며, 각 세그먼트는 고유한 이름과 크기를 갖는다.
- 기억장치의 사용자 관점을 보존하는 기억장치 관리 기법이다.
- 세그먼테이션 기법을 이용하는 궁극적인 이유는 기억 공간을 절약하기 위해서이다.
- 주소 변환을 위해서 세그먼트가 존재하는 위치 정보를 가지고 있는 세그먼트 맵 테이블(Segment Map Table)이 필요하다.
- 세그먼트가 주기억장치에 적재될 때 다른 세그먼트에게 할당된 영역을 침범할 수 없으며, 이를 위해 기억장치 보호키(Storage Protection Key)가 필요하다.

42 시분할 시스템(Time Sharing System)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대화식 처리가 가능하다.
② 시분할 시스템에 사용되는 처리기는 Time Slice라고 한다.
③ 실제로 많은 사용자들이 하나의 컴퓨터를 공유하고 있지만 마치 자신만이 컴퓨터 시스템을 독점하여 사용하고 있는 것처럼 느끼게 된다.
④ H/W를 보다 능률적으로 사용할 수 있는 시스템이다.

시분할 시스템에 사용되는 처리기를 별도로 구분하지는 않습니다. Time Slice는 시분할 시스템에서 사용하는 작업 시간의 단위를 의미합니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 시분할 시스템의 특징을 정리해 두세요.

시분할 시스템

- 여러 명의 사용자가 사용하는 시스템에서 CPU가 사용자들의 프로그램을 번갈아 가며 처리해 줌으로써 각 사용자에게 독립된 컴퓨터를 사용하는 느낌을 주는 것이며 라운드 로빈(Round Robin) 방식이라고도 한다.
- 여러 사용자가 각자의 단말장치를 통하여 동시에 운영체제와 대화하면서 각자의 프로그램을 실행한다.
- 하나의 CPU는 같은 시점에서 여러 개의 작업을 동시에 수행할 수 없기 때문에, CPU의 전체 사용 시간을 작은 작업 시간(Time Slice) 단위로 나누어서 그 시간 동안만 번갈아 가면서 CPU를 할당하여 각 작업을 처리한다.
- 다중 프로그래밍 방식과 결합하여 모든 작업이 동시에 진행되는 것처럼 대화식 처리가 가능하다.
- 시스템의 전체 효율은 좋아지나 개인별 사용자 입장에서는 반응 속도가 느려질 수 있다.
- 각 작업에 대한 응답 시간을 최소한으로 줄이는 것을 목적으로 한다.

43 스레드(Thread)에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

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

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

전문가의 조언 스레드의 특징을 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 개념과 특징을 자세히 정리해 두세요.

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.
- 자신만의 스택(Stack)과 레지스터(Register)를 가지며 독립된 제어 흐름을 갖는다.

스레드의 분류

- 사용자 수준의 스레드
  - 사용자가 만든 라이브러리를 사용하여 스레드를 운용한다.
  - 속도는 빠르지만 구현이 어렵다.
- 커널 수준의 스레드
  - 운영체제의 커널에 의해 스레드를 운용한다.
  - 구현이 쉽지만 속도가 느리다.

정답 39.② 40.② 41.① 42.② 43.②

44 3개의 페이지 프레임(Frame)을 가진 기억장치에서 페이지 요청을 다음과 같은 페이지 번호 순으로 요청했을 때 교체 알고리즘으로 FIFO 방법을 사용한다면 몇 번의 페이지 부재(Fault)가 발생하는가?(단, 현재 기억장치는 모두 비어 있다고 가정한다.)

요청된 페이지 번호의 순서 : 2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 3

① 7번 ② 8번
③ 9번 ④ 10번

3개의 페이지를 수용할 수 있는 주기억장치이므로 아래 그림과 같이 3개의 페이지 프레임으로 표현할 수 있습니다.

요청 페이지	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	3
페이지 프레임	2	2	2	2	5	5	5	5	3	3	3
		3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
				1	1	1	4	4	4	4	4
부재 발생	●	●		●	●	●	●		●		

※ ● : 페이지 부재 발생

참조할 페이지가 페이지 프레임에 없을 경우 페이지 결함(부재)이 발생됩니다. 초기에는 모든 페이지 프레임이 비어 있으므로 처음 2, 3 페이지 적재 시 페이지 결함이 발생됩니다. 선입선출(FIFO) 기법은 각각의 페이지가 주기억장치에 적재될 때마다 그때의 시간을 기억시켜 가장 먼저 들어와서 가장 오래 있었던 페이지를 교체하는 기법이므로 참조 페이지 5를 참조할 때에는 2를 제거한 후 5를 가져오게 됩니다. 이런 방법으로 모든 페이지에 대한 요구를 처리하고 나면 총 7회의 페이지 결함이 발생합니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. FIFO의 동작 원리와 페이지 부재 발생 횟수 계산 방법을 기억해 두세요.

45 주기억장치 배치 전략 기법으로 First-Fit 방법을 사용할 경우 다음과 같은 기억장소 리스트에서 10K 크기의 작업은 어느 영역에 할당되는가?(단, 탐색은 위에서 아래로 한다.)

영역 번호	영역 크기	상태
A	11K	사용 중
B	5K	공백
C	15K	공백
D	30K	공백
E	12K	사용 중
F	25K	공백

① A ② C ③ E ④ F

최초 적합(First Fit)은 프로그램이나 데이터가 들어갈 수 있는 크기의 빈 영역 중에서 첫 번째 분할 영역에 배치시키는 방법으로, 10K는 15K(C) 공백에 배치됩니다. 만약 최적 적합으로 배치한다면 최초 적합과 동일한 15K 공백에, 최악 적합으로 배치한다면 30K 공백에 배치될 것입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 배치 전략에 따른 작업 배치 원리를 이해하고 넘어가세요.

배치 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

46 다중 처리기 운영체제 형태 중 주/종(Master/Slave) 시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주프로세서와 종프로세서 모두 운영체제를 수행한다.
② 비대칭 구조를 갖는다.
③ 주프로세서는 입출력과 연산을 담당하고, 종프로세서는 연산만 담당한다.
④ 주프로세서가 고장나면 시스템 전체가 다운된다.

주/종(Master/Slave) 처리기 시스템에서는 주 프로세서만 운영체제를 수행합니다.

전문가의 조언 주종 시스템에서는 각 프로세서의 역할을 묻는 문제가 주로 출제됩니다. 구분하여 정리해 두세요.

주종(Master/Slave) 시스템
- 주프로세서가 고장나면 전체 시스템이 다운된다.
- 주프로세서만 입 · 출력을 수행하는 비대칭 구조를 갖는다.

주프로세서	• 입 · 출력과 연산을 담당함 • 운영체제를 수행함
종프로세서	• 연산만 담당함 • 입 · 출력 발생 시 주프로세서에게 서비스를 요청함 • 사용자 프로그램만 담당함

47 로더(Loader)의 종류 중 별도의 로더 없이 언어 번역 프로그램이 로더의 기능까지 수행하며, 연결 기능은 수행하지 않고 할당, 재배치, 적재 작업을 모두 언어 번역 프로그램이 담당하는 것은?

① Relocating Loader ② Dynamic Loading Loader
③ Absolute Loader ④ Compile And Go Loader

전문가의 조언 가끔 출제되는 문제입니다. 로더의 개념과 로더들의 개별적인 특징을 정리해 두세요.

로더(Loader)
- 컴퓨터 내부로 정보를 들여오거나 로드 모듈을 디스크 등의 보조기억장치로부터 주기억장치에 적재하는 시스템 소프트웨어이다.
- 로더의 종류

Compile And Go 로더	• 별도의 로더 없이 언어 번역 프로그램이 로더의 기능까지 수행하는 방식 • 연결 기능은 수행하지 않고 할당, 재배치, 적재 작업을 모두 언어 번역 프로그램이 담당함
절대 로더(Absolute Loader)	• 목적 프로그램을 기억 장소에 적재시키는 기능만 수행하는 로더 • 할당 및 연결 작업은 프로그래머가 프로그램 작성시 수행하며, 재배치는 언어 번역 프로그램이 담당함
직접 연결 로더 (Direct Linking Loader)	• 일반적인 기능의 로더로, 로더의 기본 기능 4가지를 모두 수행하는 로더 • 재배치 로더(Relocation Loader), 상대 로더(Relative Loader)라고도 함
동적 적재 로더 (Dynamic Loding Loader)	• 프로그램을 한꺼번에 적재하는 것이 아니라 실행시 필요한 일부분만을 적재하는 것으로, 호출시 적재(Load-On-Call)라고도 함 • 프로그램의 크기가 주기억장치의 크기보다 큰 경우에 유리한 방법임

48 교착 상태 해결 방안으로 발생 가능성을 인정하고 교착 상태가 발생하려고 할 때, 교착 상태 가능성을 피해가는 방법은?

① 예방(Prevention) ② 발견(Detection)
③ 회피(Avoidance) ④ 복구(Recovery)

전문가의 조언 대표적인 교착 상태 회피 기법은 '은행원 알고리즘'이라는 것도 알고 있어야 합니다. 나머지 보기로 제시된 기법의 의미도 함께 정리해 두세요.
- **예방 기법(Prevention)** : 교착 상태가 발생하지 않도록 사전에 시스템을 제어하는 방법으로, 교착 상태 발생의 4가지 조건 중에서 어느 하나를 제거(부정)함으로써 수행되며, 자원의 낭비가 가장 심한 기법임
- **발견 기법(Detection)** : 시스템에 교착 상태가 발생했는지 점검하여 교착 상태에 있는 프로세스와 자원을 발견하는 것을 의미함
- **회복 기법(Recovery)** : 교착 상태를 일으킨 프로세스를 종료하거나 교착 상태의 프로세스에 할당된 자원을 선점하여 프로세스나 자원을 회복하는 것을 의미함

정답 44.① 45.② 46.① 47.④ 48.③

49 파일 보호 기법 중 다음 설명에 해당하는 것은?

> 사용자에 따라 접근할 수 있는 파일이나 디렉터리의 목록을 정해서 사용자의 신원에 따라 서로 다른 접근 권한을 허용한다.

① Cryptography ② Password
③ Naming ④ Access Control

전문가의 조언 파일 보호 기법을 구분하는 문제가 자주 출제되고 있습니다. 어떤 기법을 말하는지 구분할 수 있을 정도로는 알고 있어야 합니다.

파일 보호 기법

파일의 명명(Naming)	접근하고자 하는 파일의 이름을 모르는 사용자를 접근 대상에서 제외시키는 기법
비밀번호(Password, 암호)	각 파일에 판독 암호와 기록 암호를 부여함으로써 암호를 아는 사용자에게만 접근을 허용하는 기법
접근 제어(Access Control)	사용자에 따라 공유 데이터에 접근할 수 있는 권한을 제한하는 방법, 즉 각 파일마다 접근 목록을 두어 접근 가능한 사용자와 동작을 기록한 후 이를 근거로 접근을 허용하는 기법

50 사이클이 허용되고, 불필요한 파일 제거를 위해 참조 카운터가 필요한 디렉터리 구조는?

① 1단계 디렉터리 구조
② 2단계 디렉터리 구조
③ 트리 디렉터리 구조
④ 일반 그래프형 디렉터리 구조

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 디렉터리 구조에서는 무슨 디렉터리 구조를 말하는지 찾아낼 수 있을 정도로만 알아두면 됩니다.

디렉터리 구조

1단계 디렉터리	가장 간단하고, 모든 파일이 하나의 디렉터리 내에 위치하여 관리되는 구조
2단계 디렉터리	중앙에 마스터 파일 디렉터리가 있고, 그 아래에 사용자별로 서로 다른 파일 디렉터리가 있는 2계층 구조
트리 구조 디렉터리	하나의 루트 디렉터리와 여러 개의 종속 디렉터리로 구성된 구조
비순환 그래프 디렉터리	하위 파일이나 하위 디렉터리를 공동으로 사용할 수 있는 것으로, 사이클이 허용되지 않는 구조
일반 그래프 디렉터리	트리 구조에 링크를 첨가시켜 순환을 허용하는 그래프 구조

51 분산 운영체제에서 사용자가 원하는 파일이나 데이터베이스, 프린터 등의 자원들이 지역 컴퓨터 또는 네트워크 내의 다른 원격지 컴퓨터에 존재하더라도 위치에 관계없이 그의 사용을 보장하는 개념은?

① 위치 투명성 ② 접근 투명성
③ 복사 투명성 ④ 접근 독립성

전문가의 조언 문제와 보기가 동일하게 출제된 적이 있는 문제입니다. 투명성의 종류를 기억하고 각각의 투명성을 서로 구분할 수 있도록 정리하세요.

투명성

이주(Migration) 투명성	사용자나 응용 프로그램의 동작에 영향을 받지 않고 시스템 내에 있는 자원을 이동할 수 있도록 함
복제(Replication) 투명성	자원의 복제를 사용자에게 통지할 필요 없이 자유로이 수행할 수 있음
병행(Concurrency) 투명성	자원의 위치를 모르더라도 다중 사용자들이 자원을 병행하여 처리하고, 공유할 수 있도록 함
접근(Access) 투명성	각 프로세서의 로그인 등과 같은 동작을 사용하여 지역이나 원격 자원에 접근할 수 있음
성능(Performance) 투명성	여러 부하에 대해 성능을 증가시키기 위하여 시스템을 재구성할 수 있도록 함
규모(Scaling) 투명성	시스템이나 응용 프로그램들이 시스템 구조나 응용 알고리즘에 대한 변경 없이 규모에 맞추어 확장할 수 있도록 함
고장(Failure) 투명성	사용자나 응용 프로그램이 하드웨어나 소프트웨어 구성 요소의 고장에도 불구하고 그들의 작업을 완료할 수 있도록 함

52 HRN 방식으로 스케줄링 할 경우, 입력된 작업이 다음과 같을 때 우선순위가 가장 높은 것은?

작업	대기 시간	서비스(실행) 시간
A	5	20
B	40	20
C	15	45
D	60	20

① A ② B
③ C ④ D

> HRN 기법의 우선순위 공식은 '(대기 시간 + 서비스 시간) / (서비스 시간)'입니다. 여기에 각 작업에 관련된 시간을 대입하면
> A 작업은 (5 + 20) / 20 = 1.25
> B 작업은 (40 + 20) / 20 = 3
> C 작업은 (15 + 45) / 45 = 1.33
> D 작업은 (60 + 20) / 20 = 4입니다.
> 계산된 숫자가 클수록 우선순위가 높습니다.

전문가의 조언 HRN 스케줄링의 우선순위 공식이나 계산 결과를 묻는 문제가 자주 출제되므로 공식을 반드시 기억하고 있어야 합니다.

53 파일 시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 사용자가 파일을 생성하고 수정하며 제거할 수 있도록 한다.
② 한 파일을 여러 사용자가 공동으로 사용할 수 있도록 한다.
③ 사용자가 적합한 구조로 파일을 구성할 수 없도록 제한한다.
④ 사용자와 보조기억장치 사이에서 인터페이스를 제공한다.

> 파일 시스템이 존재 이유 중 하나가 사용자가 적합한 구조로 파일을 구성할 수 있도록 하기 위해서입니다.

전문가의 조언 파일 시스템의 기능을 묻는 문제는 종종 출제됩니다. 파일 시스템의 기능을 확실하게 숙지해 두세요.

파일 시스템의 기능

- 사용자와 보조기억장치 사이에서 인터페이스를 제공한다.
- 사용자가 파일을 생성, 수정, 제거할 수 있도록 한다.
- 적절한 제어 방식을 통해 타인의 파일을 공동으로 사용할 수 있도록 한다.
- 파일 공유를 위해서 판독만 허용, 기록만 허용, 수행만 허용 또는 이들을 여러 형태로 조합한 것 등 여러 종류의 액세스 제어 방법을 제공한다.
- 사용자가 적합한 구조로 파일을 구성할 수 있도록 한다.
- 불의의 사태를 대비하여 파일의 예비(Backup)와 복구(Recovery) 등의 기능을 제공한다.
- 사용자가 물리적 장치 이름 대신 기호화된 이름을 사용할 수 있도록 한다.
- 사용자가 파일을 편리하게 사용할 수 있도록 파일의 논리적 상태(디렉토리)를 보여주어야 한다.
- 파일을 안전하게 사용할 수 있도록 하고, 파일이 보호되어야 한다.
- 파일의 정보가 손실되지 않도록 데이터의 무결성을 유지해야 한다.

54 UNIX 운영체제의 특징으로 옳지 않은 것은?

① 트리 구조의 파일 시스템을 갖는다.
② 대화식 운영체제이다.
③ 이식성이 높으며, 장치, 프로세스 간의 호환성이 높다
④ Multi-Tasking은 지원하지만 Multi-User는 지원하지 않는다.

> UNIX는 다중 작업(Multi-Tasking), 다중 사용자(Multi-User)를 지원합니다.

전문가의 조언 UNIX의 특징을 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 하나도 빠짐없이 자세히 알아두세요.

UNIX

- 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.

정답 49.④ 50.④ 51.① 52.④ 53.③ 54.④

- Multi-User, Multi-Tasking을 지원한다.
- 많은 네트워킹 기능을 제공하므로 통신망(Network) 관리용 운영체제로 적합하다.
- 트리 구조의 파일 시스템을 갖는다.
- 전문적인 프로그램 개발에 용이하다.
- 다양한 유틸리티 프로그램들이 존재한다.

55 현재 헤드 위치가 53에 있고 트랙 0번 방향으로 이동 중이다. 요청 대기 큐에는 다음과 같은 순서의 액세스 요청이 대기 중일 때 SSTF 스케줄링 알고리즘을 사용한다면 헤드의 총 이동거리는 얼마인가?

요청 대기 큐 : 98, 203, 37, 122, 14, 124, 65, 67

① 202 ② 236
③ 256 ④ 320

SSTF는 현재 헤드 위치에서 가장 가까운 거리에 있는 요청을 먼저 서비스하는 기법이므로, 이동 순서는 '53 → 65 → 67 → 37 → 14 → 98 → 122 → 124 → 203' 순입니다. 이동 거리는 '12 + 2 + 30 + 23 + 84 + 24 + 2 + 79'로 256입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 동작 원리를 알아야 이동 순서와 이동 거리를 계산할 수 있으니 이런 문제가 나올 때마다 동작 원리를 꼭 파악해 두세요.

56 UNIX 시스템에서 명령어 해독의 기능을 수행하는 것은?

① Pipe ② Utility Program
③ Kernel ④ Shell

전문가의 조언 커널과 쉘의 기능을 구분하는 문제가 자주 출제됩니다. 각각의 기능 및 특징을 확실하게 파악해 두세요.

커널(Kernel)
- UNIX의 가장 핵심적인 부분이다.
- 컴퓨터가 부팅될 때 주기억장치에 적재된 후 상주하면서 실행된다.
- 하드웨어를 보호하고, 프로그램과 하드웨어 간의 인터페이스 역할을 담당한다.
- 프로세스(CPU 스케줄링) 관리, 기억장치 관리, 파일 관리, 입 · 출력 관리, 프로세스 간 통신, 데이터 전송 및 변환 등 여러 가지 기능을 수행한다.

쉘(Shell)
- 사용자의 명령어를 인식하여 프로그램을 호출하고 명령을 수행하는 명령어 해석기이다.
- 시스템과 사용자 간의 인터페이스를 담당한다.
- DOS의 COMMAND.COM과 같은 기능을 수행한다.
- 주기억장치에 상주하지 않고, 명령어가 포함된 파일 형태로 존재하며 보조기억장치에서 교체 처리가 가능하다.
- 공용 쉘(Bourne Shell, C Shell, Korn Shell)이나 사용자 자신이 만든 쉘을 사용할 수 있다.

57 운영체제의 목적으로 거리가 먼 것은?

① 신뢰도 향상 ② 응답시간 단축
③ 반환시간 감소 ④ 처리량 감소

운영체제의 목적 중 하나는 처리량 감소가 아니라 처리량 증가(처리 능력 향상)입니다.

전문가의 조언 운영체제의 목적이나 성능평가 기준을 묻는 문제가 자주 출제되니 잘 정리해 두세요.

운영체제 목적

운영체제의 목적에는 처리 능력 향상, 사용 가능도 향상, 신뢰도 향상, 반환 시간 단축 등이 있다. 처리 능력, 반환 시간, 사용 가능도, 신뢰도는 운영체제의 성능을 평가하는 기준이 된다.

운영체제의 성능평가 기준

처리 능력(Throughput)	일정 시간 내에 시스템이 처리하는 일의 양
반환 시간(Turn Around Time)	시스템에 작업을 의뢰한 시간부터 처리가 완료될 때까지 걸린 시간
사용 가능도(Availability)	시스템을 사용할 필요가 있을 때 즉시 사용 가능한 정도
신뢰도(Reliability)	시스템이 주어진 문제를 정확하게 해결하는 정도

58 RR(Round-Robin) 스케줄링에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 우선순위 계산식은 '(대기 시간 + 서비스 시간) / 서비스 시간'이다.
② Time Sharing System을 위해 고안된 방식이다.
③ 시간 할당량이 커지면 FCFS 스케줄링과 같은 효과를 얻을 수 있다.
④ 시간 할당이 작아지면 프로세스 문맥 교환이 자주 일어난다.

①번과 같은 계산식으로 우선순위를 지정하는 스케줄링은 HRN 기법입니다. RR 기법은 준비상태 큐에 들어온 순서대로 우선순위가 부여됩니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 문제입니다. 시간 할당량에 따른 특징을 중심으로 RR 스케줄링 기법을 정리해 두세요.

RR(Round-Robin)
- 시분할 시스템(Time Sharing System)을 위해 고안된 방식으로, FCFS 알고리즘을 선점 형태로 변형한 기법이다.
- FCFS 기법과 같이 준비상태 큐에 먼저 들어온 프로세스가 먼저 CPU를 할당받지만 각 프로세스는 시간 할당량(Time Slice, Quantum) 동안만 실행한 후 실행이 완료되지 않으면 다음 프로세스에게 CPU를 넘겨주고 준비상태 큐의 가장 뒤로 배치된다.
- 할당되는 시간이 클 경우 FCFS 기법과 같아지고, 할당되는 시간이 작을 경우 문맥교환 및 오버헤드가 자주 발생된다.
- 할당되는 시간의 크기가 작으면 작은 프로세스들에게 유리하다.

59 분산 운영체제의 구조 중 완전 연결(Fully Connection)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 모든 사이트는 시스템 안의 다른 모든 사이트와 직접 연결된다.
② 사이트들 간의 메시지 전달이 매우 빠르다.
③ 기본비용이 적게 든다.
④ 사이트 간의 연결은 여러 회선이 존재하므로 신뢰성이 높다.

완전 연결 구조는 모든 사이트들을 직접 연결해야 하므로 기본비용이 많이 듭니다.

전문가의 조언 분산 운영체제의 구조에 따른 특징과 관련된 문제가 자주 출제됩니다. 이 문제에서는 완전 연결 구조의 특징을 정확히 정리해 두세요.

완전 연결 구조
- 각 사이트들이 시스템 내의 다른 모든 사이트들과 직접 연결된 구조이다.
- 사이트의 수가 n개이면 링크(연결) 수는 n(n-1)/2개가 된다.
- 모든 사이트를 연결해야 하므로 기본 비용은 많이 들지만 각 사이트가 직접 연결되므로 통신 비용은 적게 든다.
- 하나의 링크가 고장나더라도 다른 링크를 이용할 수 있으므로 신뢰성이 높다.

60 UNIX에서 파일의 사용 허가를 지정하는 명령은?

① cp ② cat
③ chmod ④ ls

전문가의 조언 UNIX 명령어의 기능을 묻는 문제는 자주 출제됩니다. 나머지 명령어의 기능도 함께 기억해 두세요.

- cp : 파일을 복사함
- cat : 파일 내용을 화면에 표시함
- ls : 현재 디렉터리 내의 파일 목록을 확인함

정답 55.③ 56.④ 57.④ 58.① 59.③ 60.③

4 과목 소프트웨어 공학

61 소프트웨어 재공학 활동 중 기존 소프트웨어를 다른 운영체제나 하드웨어 환경에서 사용할 수 있도록 변환하는 작업은?

① Restructuring ② Reverse Engineering
③ Analysis ④ Migration

전문가의 조언 소프트웨어 재공학의 활동 종류 및 각 활동의 의미를 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 역공학을 중심으로 확실히 정리해 두세요.

소프트웨어 재공학의 주요 활동

분석(Analysis)	기존 소프트웨어의 명세서를 확인하여 소프트웨어의 동작을 이해하고, 재공학 대상을 선정하는 것
개조/재구조/재구성 (Restructuring)	• 상대적으로 같은 추상적 수준에서 하나의 표현을 다른 표현 형태로 바꾸는 것 • 기존 소프트웨어의 구조를 향상시키기 위하여 코드를 재구성하는 것으로 소프트웨어의 기능과 외적인 동작은 바뀌지 않음
역공학 (Reverse Engineering)	• 기존 소프트웨어를 분석하여 소프트웨어 개발 과정과 데이터 처리 과정을 설명하는 분석 및 설계 정보를 재발견하거나 다시 만들어 내는 작업 • 정공학(일반적인 개발 단계)과는 반대 방향으로 기존 코드를 복구하는 방법 • 대상 소프트웨어가 있어야 하며 이로부터 작업이 시작됨 • 기존 소프트웨어의 구성 요소와 그 관계를 파악하여 설계도를 추출하거나, 구현과는 독립적인 추상화된 표현을 만듦 • 역공학의 가장 간단하고 오래된 형태는 재문서화(Redocumentation)임
이식(Migration)	기존 소프트웨어를 다른 운영체제나 하드웨어 환경에서 사용할 수 있도록 변환하는 작업

62 CPM(Critical Path Method)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① CPM 네트워크는 노드와 간선으로 구성된 네트워크이다.
② CPM 네트워크는 프로젝트 완성에 필요한 작업을 나열하고, 작업에 필요한 소요기간을 예측하는데 사용된다.
③ CPM 네트워크에서 작업의 선후 관계는 파악되지 않아도 무관하다.
④ CPM 네트워크를 효과적으로 사용하기 위해서는 필요한 시간을 정확히 예측해야 한다.

CPM은 프로젝트 일정을 위해 사용되는 것으로, 이전 작업이 끝나야 다음 작업 단계로 진행할 수 있습니다. 즉 작업의 전후 관계가 파악되어야 합니다.

전문가의 조언 CPM의 특징에 대한 문제는 종종 출제되고 있으니 이번 기회에 정리해 두세요.

CPM(Critical Path Method, 임계 경로 기법) 네트워크
- 프로젝트 완성에 필요한 작업을 나열하고 작업에 필요한 소요 기간을 예측하는 데 사용하는 기법이다.
- CPM은 노드와 간선으로 구성된 네트워크로 노드는 작업을, 간선은 작업 사이의 전후 의존 관계를 나타낸다.
- 원형 노드는 각 작업을 의미하며 각 작업 이름과 소요 기간을 표시하고, 박스 노드는 이정표를 의미하며 박스 노드 위에는 예상 완료 시간을 표시한다.
- 간선을 나타내는 화살표의 흐름에 따라 각 작업이 진행되며, 전 작업이 완료되어야 다음 작업을 진행할 수 있다.
- 각 작업의 순서와 의존 관계, 어느 작업이 동시에 수행될 수 있는지를 한눈에 볼 수 있다.

63 검증(Validation) 검사 기법 중 개발자의 장소에서 사용자가 개발자 앞에서 시행하며, 오류와 사용상의 문제점을 사용자와 개발자가 함께 확인하면서 검사하는 기법은?

① 디버깅 검사 ② 형상 검사
③ 베타 검사 ④ 알파 검사

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 검증 검사의 개념, 검증 검사 기법의 종류, 각 검사 기법의 수행 방법 등을 알고 있어야 합니다.

검증 검사(Validation Test)
- 소프트웨어가 사용자의 요구사항을 충족시키는가에 중점을 두고 검사하는 방법이다.
- 통합 검사가 끝난 후 전체가 하나의 소프트웨어로 통합되어 요구사항 명세서를 토대로 진행하며, 블랙 박스 테스트 기법을 사용한다.
- 검증 검사 기법에는 형상 검사, 알파 검사, 베타 검사 등이 있다.

형상 검사 (구성 검토, 감사)	소프트웨어 구성 요소, 목록, 유지보수를 지원하기 위해 필요한 모든 사항들이 제대로 표현되었는지를 검사하는 기법
알파 검사	• 개발자의 장소에서 사용자가 개발자 앞에서 시행하는 검사 기법 • 통제된 환경에서 행해지며, 오류와 사용상의 문제점을 사용자와 개발자가 함께 확인하면서 기록함
베타 검사	• 선정된 최종 사용자가 여러 명의 사용자 앞에서 행해지는 검사 기법 • 실업무를 가지고 사용자가 직접 시험하는 것으로, 개발자에 의해 제어되지 않은 상태에서 검사가 행해지며, 발견된 오류와 사용상의 문제점을 기록하고 개발자에게 주기적으로 보고함

64 화이트 박스 검사 기법에 해당하는 것으로만 짝지어진 것은?

㉠ 데이터 흐름 검사 ㉡ 루프 검사
㉢ 동치 분할 검사 ㉣ 경계값 분석
㉤ 원인 효과 그래픽 기법 ㉥ 비교 검사

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

데이터 흐름 검사와 루프 검사만 화이트 박스 검사 기법에 해당하고 나머지는 블랙 박스 검사 기법에 해당합니다.

전문가의 조언 블랙 박스 테스트와 화이트 박스 테스트의 특징, 그리고 각각에 해당하는 검사 기법의 종류를 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 확실히 숙지해 두세요.

화이트 박스 테스트
- 모듈의 원시 코드를 오픈시킨 상태에서 원시 코드의 논리적인 모든 경로를 검사하여 검사 사례를 설계하는 방법이다.
- 설계된 절차에 초점을 둔 구조적 테스트로, 프로시저(절차) 설계의 제어 구조를 사용하여 검사 사례를 설계하며, 테스트 과정의 초기에 적용된다.
- 모듈 안의 작동을 직접 관찰한다.
- 원시 코드(모듈)의 모든 문장을 한 번 이상 수행함으로써 수행된다.
- 프로그램의 제어 구조에 따라 선택, 반복 등의 분기점 부분들을 수행함으로써 논리적 경로를 제어한다.
- 각 조건에서의 참과 거짓의 모든 논리적 결정이 적어도 한 번 이상 실행된다.
- 종류 : 기초 경로 검사, 제어 구조 검사(조건 검사, 루프 검사, 데이터 흐름 검사) 등

블랙 박스 테스트
- 소프트웨어가 수행할 특정 기능을 알기 위해서 각 기능이 완전히 작동되는 것을 입증하는 검사로서, 기능 검사라고도 한다.
- 부정확하거나 누락된 기능, 인터페이스 오류, 자료 구조나 외부 데이터베이스 접근에 따른 오류, 행위나 성능 오류, 초기화와 종료 오류 등을 발견하기 위해 사용되며, 테스트 과정의 후반부에 적용된다.
- 소프트웨어 산물의 각 기능별로 적절한 정보 영역(입 · 출력)을 정하여 적합한 입력에 대한 출력의 정확성을 점검한다.
- 종류 : 동치 분할 검사, 경계값 분석, 원인-효과 그래프 검사, 오류 예측 검사, 비교 검사 등

65 객체지향 시스템에서 자료부분과 연산(또는 함수)부분 등 정보처리에 필요한 기능을 한 테두리로 묶는 것을 무엇이라고 하는가?

① 정보 은닉(Information Hiding)
② 클래스(Class)
③ 캡슐화(Encapsulation)
④ 통합(Integration)

전문가의 조언 캡슐화의 의미와 특징을 묻는 문제가 자주 출제되니 꼭 숙지해 두세요.

캡슐화
- 데이터(속성)와 데이터를 처리하는 함수를 하나로 묶는 것을 의미한다.
- 캡슐화된 객체의 세부 내용이 외부에 은폐(정보 은닉)되어, 변경이 발생할 때 오류의 파급 효과가 적다.
- 캡슐화된 객체들은 재사용이 용이하다.
- 객체들 간의 메시지를 주고받을 때 각 객체의 세부 내용은 알 필요가 없으므로 인터페이스가 단순해지고, 객체 간의 결합도가 낮아진다.

정답 61.④ 62.③ 63.④ 64.① 65.③

66 CASE(Computer-Aided Software Engineering)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 소프트웨어 모듈의 재사용성을 봉쇄하여 개발 비용을 절감할 수 있다.
② 소프트웨어 품질과 일관성을 효율적으로 관리할 수 있다.
③ 소프트웨어 생명 주기의 모든 단계를 연결시켜 주고 자동화시켜 준다.
④ 소프트웨어의 유지보수를 용이하게 수행할 수 있도록 해 준다.

CASE는 소프트웨어 모듈의 재사용성을 향상시켜 개발 비용을 절감할 수 있습니다.

전문가의 조언 CASE의 개념 및 이점을 묻는 문제가 자주 출제되니 숙지해 두세요.

CASE의 개념
- 소프트웨어 개발 과정에서 사용되는 요구 분석, 설계, 구현, 검사 및 디버깅 과정 전체 또는 일부를 컴퓨터와 전용 소프트웨어 도구를 사용하여 자동화하는 것이다.
- 소프트웨어 생명 주기의 전체 단계를 연결해 주고 자동화해 주는 통합된 도구를 제공해 주는 기술이다.
- 소프트웨어 개발 도구와 방법론이 결합된 것으로, 정형화된 구조 및 방법(메커니즘)을 소프트웨어 개발에 적용하여 생산성 향상을 구현하는 공학 기법이다.
- 소프트웨어 개발의 모든 단계에 걸쳐 일관된 방법론을 제공하는 자동화 도구(CASE Tool)들을 지원하고, 개발자들은 이 도구를 사용하여 소프트웨어 개발의 표준화를 지향하며, 자동화의 이점을 얻을 수 있게 해준다.

CASE 사용의 이점
- 소프트웨어 개발 기간을 단축하고 개발 비용을 절감할 수 있다.
- 자동화된 기법을 통해 소프트웨어 품질이 향상된다.
- 소프트웨어의 유지보수를 간편하게 수행할 수 있다.
- 소프트웨어의 생산성이 향상되고 생산, 운용 활동을 효과적으로 관리 · 통제할 수 있다.
- 품질과 일관성을 효과적으로 제어할 수 있다.
- 소프트웨어 개발의 모든 단계에 걸친 표준을 확립할 수 있다.

67 객체 지향 기법에서 하나 이상의 유사한 객체들을 묶어서 하나의 공통된 특성을 표현한 것을 무엇이라고 하는가?

① 함수 ② 메소드
③ 메시지 ④ 클래스

전문가의 조언 클래스는 물론 나머지 보기로 제시된 용어들도 중요합니다. 확실히 정리해 두세요.
- **함수**(Function) : 객체가 수행하는 기능으로 객체가 갖는 데이터(속성, 상태)를 처리하는 알고리즘
- **메소드**(Method) : 객체의 상태를 참조하거나 변경하는 수단이 되는 것으로, 동작(Operation)이라고도 함
- **메시지**(Message) : 객체들 간에 상호작용을 하는 데 사용되는 수단으로, 객체의 메서드(동작, 연산)를 일으키는 외부의 요구 사항

68 정형 기술 검토(FTR)의 지침 사항으로 거리가 먼 것은?

① 사전에 작성한 메모들을 공유한다.
② 논쟁이나 반박을 제한하지 않는다.
③ 의제를 제한한다.
④ 참가자의 수를 제한한다.

정형 기술 검토는 소프트웨어 기술자들에 의해 수행되는 소프트웨어 품질 보증 활동으로, 논쟁이나 반박을 제한해야 합니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 정형 기술 검토와 관련해서는 검토 지침 사항이 아닌 것을 찾아낼 수 있을 정도로만 알아두세요.

정형 기술 검토의 검토 지침 사항
- 제품의 검토에만 집중하라.
- 문제 영역을 명확히 표현하라.
- 해결책이나 개선책에 대해서는 논하지 말라.
- 참가자의 수를 제한하고 사전 준비를 강요하라.
- 자원과 시간 일정을 할당하라.
- 모든 검토자들을 위해 의미 있는 훈련을 행하라.
- 검토자들은 사전에 작성한 메모들을 공유하라.
- 검토의 과정과 결과를 재검토하라.

69 시스템의 구성 요소 중 입력된 데이터를 처리 방법과 조건에 따라 처리하는 것을 의미하는 것은?

① Process ② Control
③ Output ④ FeedBack

전문가의 조언 시스템의 구성 요소를 묻는 문제도 출제된 적이 있습니다. 시스템의 구성 요소 5가지와 각각의 의미를 기억해 두세요.

시스템의 구성 요소

입력(Input)	처리 방법, 처리할 데이터, 조건을 시스템에 투입하는 것
처리(Process)	입력된 데이터를 처리 방법과 조건에 따라 처리하는 것
출력(Output)	처리된 결과를 시스템에서 산출하는 것
제어(Control)	자료를 입력하여 출력될 때까지의 처리 과정이 올바르게 진행되는지 감독하는 것
피드백(FeedBack)	출력된 결과가 예정된 목표를 만족시키지 못할 경우 목표 달성을 위해 반복 처리하는 것

70 한 모듈 내의 각 구성 요소들이 공통의 목적을 달성하기 위하여 서로 얼마나 관련이 있는지의 기능적 연관의 정도를 나타내는 것은?

① Cohesion ② Coupling
③ Structure ④ Unity

전문가의 조언 응집도(Cohesion)에 대해서는 응집도의 의미, 종류, 응집 정도에 따른 순서를 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 확실히 숙지해 두세요.

응집도(Cohesion)
- 정보 은닉 개념을 확장한 것으로 모듈 안의 요소들이 서로 관련되어 있는 정도, 즉 모듈이 독립적인 기능으로 정의되어 있는 정도를 의미한다.
- 독립적인 모듈이 되기 위해서는 각 모듈의 응집도가 강해야 한다.
- **응집도의 종류(강함 〉 약함)** : 기능적 응집도 〉 순차적 응집도 〉 교환(통신)적 응집도 〉 절차적 응집도 〉 시간적 응집도 〉 논리적 응집도 〉 우연적 응집도
  - **기능적 응집도**(Functional Cohesion) : 모듈 내부의 모든 기능 요소들이 단일 문제와 연관되어 수행될 경우의 응집도
  - **순차적 응집도**(Sequential Cohesion) : 모듈 내의 하나의 활동으로부터 나온 출력 데이터를 그 다음 활동의 입력 데이터로 사용할 경우의 응집도
  - **교환(통신)적 응집도**(Communication Cohesion) : 동일한 입력과 출력을 사용하여 서로 다른 기능을 수행하는 구성 요소들이 모였을 경우의 응집도
  - **절차적 응집도**(Procedural Cohesion) : 모듈이 다수의 관련 기능을 가질 때 모듈 안의 구성 요소들이 그 기능을 순차적으로 수행할 경우의 응집도
  - **시간적 응집도**(Temporal Cohesion) : 특정 시간에 처리되는 몇 개의 기능을 모아 하나의 모듈로 작성할 경우의 응집도
  - **논리적 응집도**(Logical Cohesion) : 유사한 성격을 갖거나 특정 형태로 분류되는 처리 요소들로 하나의 모듈이 형성되는 경우의 응집도
  - **우연적 응집도**(Coincidental Cohesion) : 모듈 내부의 각 구성 요소들이 서로 관련 없는 요소로만 구성된 경우의 응집도

71 바람직한 모듈의 설계 지침이 아닌 것은?

① 유지보수가 용이해야 한다.
② 가능한 모듈을 독립적으로 생성하고 결합도를 최대화 한다.
③ 복잡도와 중복성을 줄이고 일관성을 유지시킨다.
④ 모듈의 기능은 지나치게 제한적이어서는 안된다.

모듈 간에 상호 의존도를 나타내는 결합도는 최소화 하는 것이 바람직한 모듈 설계 지침 중 하나입니다.

전문가의 조언 꾸준히 출제되고 있는 내용입니다. 설계 지침과 관련해서는 바람직하지 못한 소프트웨어 설계가 어떤 것인지 찾아낼 수 있을 정도로는 알고 있어야 합니다.

바람직한 설계
- 설계는 소프트웨어의 구조를 나타내야 한다.
- 설계는 독립적인 기능적 특성을 가진 요소(모듈)로 구성되어야 한다.
- 설계는 모듈 구조, 즉 특정 기능 또는 부기능을 수행하는 논리적 요소들로 분리되는 구조를 가져야 한다.
- 소프트웨어 요소(모듈) 간의 효과적인 제어를 위해 설계에서 계층적 자료 조직이 제시되어야 한다.
- 설계는 자료와 프로시저에 대한 분명하고 분리된 표현을 포함해야 한다.
- 설계는 모듈 간과 외부 개체 간의 연결 복잡성을 줄이는 인터페이스를 가져야 한다.
- 설계는 요구사항 분석에서 얻어진 정보를 이용하여 반복적인 방법으로 이루어져야 한다.
- 요구 사항을 모두 구현해야 하고, 유지보수가 용이해야 한다.
- 적당한 모듈의 크기를 유지하고, 모듈 간의 결합도는 낮추고, 응집도는 높인다.
- 전체적이고 포괄적인 개념을 설계한 후 차례대로 세분화 하여 구체화시켜 나간다.

정답 66.① 67.④ 68.② 69.① 70.① 71.②

72 소프트웨어 위기 발생 요인과 거리가 먼 것은?

① 소프트웨어 생산성 향상
② 소프트웨어 특징에 대한 이해 부족
③ 소프트웨어 관리의 부재
④ 소프트웨어 품질의 미흡

생산성 향상은 소프트웨어 위기의 요인이 아닙니다. 소프트웨어 위기의 원인 중 하나는 소프트웨어의 수요에 비해 소프트웨어 생산성이 저조했기 때문입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 문제를 통해 소프트웨어 위기의 원인을 정리해 두세요.

73 프로젝트 계획 수립시 소프트웨어 범위(Scope) 결정의 주요 요소로 거리가 먼 것은?

① 소프트웨어 개발 환경
② 소프트웨어 성능
③ 소프트웨어 제약 조건
④ 소프트웨어 신뢰도

소프트웨어의 개발 영역을 결정하는 주요 요소에는 처리될 데이터와 소프트웨어에 대한 기능, 성능, 제약 조건, 인터페이스 및 신뢰도 등이 있습니다.

전문가의 조언 가끔 출제되는 내용입니다. 이 문제에서는 소프트웨어의 개발 영역을 결정하는 주요 요소만 기억해 두세요.

74 자료 흐름도의 요소 중 다음 설명에 해당하는 것은?

- 시스템에서 처리되는 자료의 흐름을 추적한다.
- 방향은 화살표로 표시한다.
- 자료의 연관관계를 나타낸다.

① Process ② Data Store
③ Data Flow ④ Terminator

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 자료 흐름도의 구성 요소와 표시 기호를 꼭 기억하고 넘어가세요.

자료 흐름도의 구성 요소

프로세스(Process)	자료를 변환시키는 시스템의 한 부분(처리 과정)을 나타내며, 처리, 기능, 변환, 버블이라고도 함. 원이나 둥근 사각형으로 표시하고 그 안에 프로세스 이름을 기입함
자료 흐름(Data Flow)	자료의 이동(흐름)을 나타내며, 화살표 위에 자료의 이름을 기입함
자료 저장소(Data Store)	시스템에서의 자료 저장소(파일, 데이터베이스)를 나타내며, 평행선 안에 자료 저장소 이름을 기입함
단말(Terminator)	시스템과 교신하는 외부 개체로, 입력 데이터가 만들어지고 출력 데이터를 받으며(정보의 생산자와 소비자), 사각형 안에 이름을 기입함

75 소프트웨어 품질 목표 중 사용자의 요구 기능을 충족시키는 정도를 의미하는 것은?

① Reliability ② Portability
③ Correctness ④ Efficiency

전문가의 조언 소프트웨어 품질 목표, 또는 품질 목표의 특정 항목에 대한 의미를 묻는 문제가 출제됩니다. 확실히 정리하고 넘어가세요.

품질 목표

- **정확성**(Correctness) : 사용자의 요구 기능을 충족시키는 정도
- **신뢰성**(Reliability) : 정확하고 일관된 결과를 얻기 위해 요구된 기능을 오류 없이 수행하는 정도
- **효율성**(Efficiency) : 요구되는 기능을 수행하기 위해 필요한 자원의 소요 정도
- **무결성**(Integrity) : 허용되지 않는 사용이나 자료의 변경을 제어하는 정도
- **용이성**(Usability) : 사용에 필요한 노력을 최소화하고 쉽게 사용할 수 있는 정도
- **유지보수성**(Maintainability) : 변경 및 오류 사항의 수정에 대한 노력을 최소화하는 정도
- **유연성**(Flexibility) : 소프트웨어를 얼마만큼 쉽게 수정할 수 있는가 하는 정도
- **시험 역량**(Testability) : 의도된 기능을 수행하도록 보장하기 위해 프로그램을 시험할 수 있는 정도
- **이식성**(Portability) : 다양한 하드웨어 환경에서도 운용 가능하도록 쉽게 수정될 수 있는 정도
- **상호 운용성**(Interoperability) : 다른 소프트웨어와 정보를 교환할 수 있는 정도

76 럼바우의 분석 기법에서 다음 설명에 해당하는 것은?

- 자료 흐름도를 이용하여 다수의 프로세스들 간의 자료 흐름을 중심으로 처리 과정을 표현한 모델링이다.
- 어떤 데이터를 입력하여 어떤 결과를 구할 것인지를 표현하는 것이다.

① 기능 모델링 ② 동적 모델링
③ 객체 모델링 ④ 정적 모델링

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. 모델링의 종류 3가지를 꼭 기억하고 각각의 개념을 숙지하세요.

럼바우(Rumbaugh)의 OMT 모델링

- **객체 모델링**(Object Modeling) : 실세계 문제 영역으로부터 시스템에 요구되는 객체를 찾아내어 객체들 간의 관계를 규정하여 객체 다이어그램(Object Diagram)으로 나타내는 것
- **동적 모델링**(Dynamic Modeling) : 시간의 흐름에 따라 변하는 객체들 사이의 제어 흐름, 상호 작용, 연산 순서 등의 동적인 행위를 상태 다이어그램(State Transaction Diagram)으로 나타내는 것
- **기능 모델링**(Function Modeling) : 다수 프로세스 간의 데이터 흐름을 중심으로 처리 과정을 자료 흐름도(DFD, Data Flow Diagram)로 나타내는 것

77 브룩스(Brooks)의 법칙에 해당하는 것은?

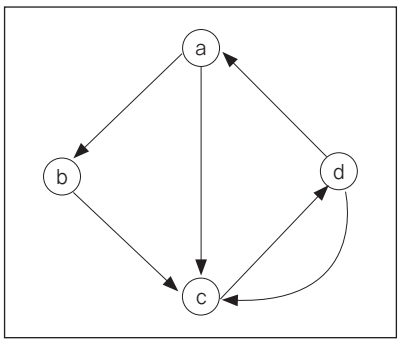
① 소프트웨어 개발 인력은 초기에 많이 투입하고 후기에 점차 감소시켜야 한다.
② 소프트웨어 개발 노력은 40 – 20 – 40으로 해야 한다.
③ 소프트웨어 개발은 소수의 정예요원으로 시작한 후 점차 증원해야 한다.
④ 소프트웨어 개발 일정이 지연된다고 해서 말기에 새로운 인원을 투입하면 일정은 더욱 지연된다.

브룩스(Brooks) 법칙은 프로젝트 진행중에 새로운 인력을 투입할 경우 작업 적응 기간과 부작용으로 인해 일정을 더욱 지연시키고, 프로젝트에 혼란을 가져오게 된다는 법칙입니다.

전문가의 조언 브룩스(Brooks) 법칙에 대한 문제는 개념을 묻는 것 한 가지만 계속 출제되고 있습니다. 개념을 정확히 파악해 두세요.

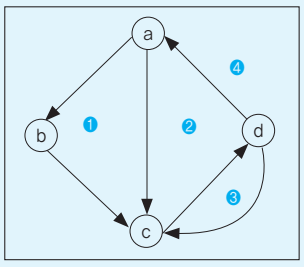
정답 72.① 73.① 74.③ 75.③ 76.① 77.④

78 제어 흐름 그래프가 다음과 같을 때 McCabe의 Cyclomatic 수는 얼마인가?



① 3 ② 4
③ 5 ④ 6

제어 흐름도에서 순환복잡도(Cyclomatic)는 다음과 같이 2가지 방법으로 계산할 수 있습니다.
① 영역 수를 계산합니다.
내부 영역 3(❶, ❷, ❸) + 외부 영역 1(❹) = 4



② V(G) = E − N + 2(E는 화살표 수, N은 노드 수)
※ V(G) = 6 − 4 + 2 = 4

전문가의 조언 가끔 출제되는 문제입니다. 제어 흐름 그래프에서 순환복잡도를 구하는 방법만 정확히 기억해 두세요.

79 소프트웨어 재사용과 관련하여 객체들의 모임, 대규모 재사용 단위로 정의되는 것은?

① Sheet ② Component
③ Framework ④ Cell

전문가의 조언 컴포넌트(Component)의 개념보다는 소프트웨어 재사용의 이점과 문제점을 구별해내는 문제가 더 자주 출제됩니다. 각각의 내용을 비교, 파악해 두세요.

소프트웨어 재사용의 이점
- 개발 시간과 비용을 단축시킨다.
- 소프트웨어 품질을 향상시킨다.
- 소프트웨어 개발의 생산성을 향상시킨다.
- 프로젝트 실패의 위험을 감소시킨다.
- 시스템 구축 방법에 대한 지식을 공유하게 된다.
- 시스템 명세, 설계, 코드 등 문서를 공유하게 된다.

소프트웨어 재사용 도입의 문제점
- 어떤 것을 재사용할 것인지 선정해야 한다.
- 시스템에 공통적으로 사용되는 요소들을 발견해야 한다.
- 프로그램의 표준화가 부족하다.
- 새로운 개발 방법론을 도입하기 어렵다.
- 재사용을 위한 관리 및 지원이 부족하다.
- 기존 소프트웨어에 재사용 소프트웨어를 추가하기 어렵다.

80 유지보수의 종류 중 소프트웨어 수명 기간 중에 발생하는 하드웨어, 운영체제 등 환경의 변화를 기존의 소프트웨어에 반영하기 위하여 수행하는 것은?

① Preventive Maintenance ② Perfective Maintenance
③ Corrective Maintenance ④ Adaptive Maintenance

전문가의 조언 이 문제처럼 유지보수 유형을 구분하는 문제가 자주 출제되고 있습니다. 무슨 유지보수 유형을 말하는지 찾아낼 수 있도록 각각의 특징을 파악해 두세요.

유지보수의 유형
- **수정(Corrective) 보수 = 수리 · 교정 · 정정 · 하자 보수** : 시스템을 운영하면서 검사 단계에서 발견하지 못한 오류를 찾아 수정하는 활동
- **적응(Adaptive) 보수 = 환경 적응, 조정 보수** : 소프트웨어의 수명 기간 중에 발생하는 환경의 변화(하드웨어, 운영체제 등)를 기존의 소프트웨어에 반영하기 위하여 수행하는 활동
- **완전화(Perfective) 보수 = 기능 개선, 기능 보수** : 소프트웨어의 본래 기능에 새로운 기능을 추가하거나 성능을 개선하기 위해 소프트웨어를 확장시키는 활동으로, 유지보수 활동 중 가장 큰 업무 및 비용을 차지하는 활동임
- **예방(Preventive) 보수** : 미래에 유지보수를 용이하게 하거나 기능을 향상시키기 위해 소프트웨어를 변경하는 활동

5 과목 데이터 통신

81 슬라이딩 윈도우(Sliding Window) 제어 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① X.25 패킷 레벨의 프로토콜에서도 사용되고 있으며, 수신 통지를 이용하여 송신 데이터의 양을 조절하는 방식이다.
② 송신측과 수신측 실체(entity) 간에 호출 설정 시 연속적으로 송신 가능한 데이터 단위의 최대치를 절충하는 방식이다.
③ 수신측으로부터의 수신통지에 의해 윈도우는 이동하고 새로운 데이터 단위의 송신이 가능하다.
④ 하나의 데이터 블록을 전송한 후 응답이 올 때까지 다음 데이터 블록을 전송하지 않고 대기하는 방식이다.

하나의 데이터 블록을 전송한 후 응답이 올 때까지 다음 데이터 블록을 전송하지 않고 대기하는 방식은 정지 대기(Stop and Wait) 방식입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 문제입니다. 정지 대기와 슬라이딩 윈도우 방식을 서로 구분할 수 있도록 정리하고 넘어가세요.

정지 대기 (Stop and Wait)	• 수신 측의 확인 신호(ACK)를 받은 후에 다음 패킷을 전송하는 방식 • 한 번에 하나의 패킷만을 전송할 수 있음
슬라이딩 윈도우 (Sliding Window)	• 수신 측의 확인 신호를 받지 않더라도 미리 정해진 패킷의 수만큼 연속적으로 전송하는 방식으로, 한 번에 여러 개의 패킷을 전송할 수 있어 전송 효율이 좋음 • 송신 측은 수신 측으로부터 확인 신호(ACK) 없이도 보낼 수 있는 패킷의 개수를 미리 약속받는데, 이 패킷의 개수가 윈도우 크기(Window Size)임 • 윈도우 크기(Window Size)는 상황에 따라 변함. 즉, 수신 측으로부터 이전에 송신한 패킷에 대한 긍정 수신 응답(ACK)이 전달된 경우 윈도우 크기는 증가하고, 수신 측으로부터 이전에 송신한 패킷에 대한 부정 수신 응답(NAK)이 전달된 경우 윈도우 크기는 감소함

82 HDLC 프레임의 시작과 끝을 정의하는 것은?

① 플래그 ② 주소 영역
③ 제어 영역 ④ 정보 영역

전문가의 조언 Flag와 관련된 문제는 대부분 "프레임의 동기를 제공하기 위해 프레임의 시작과 끝을 정의 한다"는 Flag의 용도에 관한 문제입니다. Flag의 용도를 확실히 숙지해 두세요.

83 데이터 통신 회선의 이용방식에 의한 분류에 포함되지 않는 것은?

① Simplex Communication
② Half Duplex Communication
③ Full Duplex Communication
④ Multi Access Communication

전문가의 조언 가끔 출제되는 내용입니다. 통신 방식은 사용 예를 통해 이해하면 쉽게 기억됩니다.

통신 방식
- **단방향(Simplex) 통신** : 한 쪽 방향으로만 전송이 가능한 방식(라디오, TV)
- **반이중(Half-Duplex) 통신** : 양방향 전송이 가능하지만 동시에 양쪽 방향에서 전송할 수 없는 방식(무전기, 모뎀을 이용한 데이터 통신)
- **전이중(Full-Duplex) 통신** : 동시에 양방향 전송이 가능한 방식으로, 전송량이 많고, 전송 매체의 용량이 클 때 사용(전화, 전용선을 이용한 데이터 통신)

84 다음 그림과 같은 전송 방식으로 옳은 것은?

SYN	SYN	STX	TEXT	ETX

① 문자 위주 동기 방식 ② 비트지향형 동기 방식
③ 조보식 동기 방식 ④ 프레임 동기 방식

동기 문자(SYN)에 의해 동기를 맞추는 방식을 문자 위주 동기 방식이라고 합니다.

전문가의 조언 동기식 전송은 주로 특징, 전송 단위 등에 대한 문제가 자주 출제됩니다. 이 문제에서 확실히 정리하고 넘어가세요.

동기식 전송
- 동기식 전송은 미리 정해진 수만큼의 문자열을 한 블록(프레임)으로 만들어 일시에 전송하는 방식이다.
- 송 · 수신 양쪽의 동기를 유지하기 위해서 타이밍 신호(클럭)를 계속적으로 공급하거나 동기 문자를 전송한다.
- 동기화된 방식으로 비트들이 송 · 수신되기 때문에 비동기식 전송과는 다르게 시작 비트와 종료 비트가 필요 없다.
- 블록과 블록 사이에 휴지 시간(Idle Time)이 없다.
- 프레임 단위로 전송하므로 전송 속도가 빠르다.
- 시작/종료 비트로 인한 오버헤드가 없고, 휴지 시간이 없으므로, 전송 효율이 좋다.
- 주로 원거리 전송에 사용한다.
- 단말기는 반드시 버퍼 기억 장치를 내장하여야 한다.
- 동기식 전송 방식에는 비트 동기 방식과 블록 동기 방식이 있으며, 블록 동기 방식은 다음과 같이 문자 위주 동기 방식과 비트 위주 동기 방식으로 나뉜다.
  - **문자(Character) 위주 동기 방식** : SYN 등의 동기 문자(전송 제어 문자)에 의해 동기를 맞추는 방식으로, BSC 프로토콜에서 사용됨
  - **비트(Bit) 위주 동기 방식** : 데이터 블록의 처음과 끝에 8비트의 플래그 비트(01111110)를 표시하여 동기를 맞추는 방식으로, HDLC와 SDLC 프로토콜에서 사용됨

85 IP 프로토콜에서는 오류 보고와 오류 수정 기능, 호스트와 관리 질의를 위한 메커니즘이 없기 때문에 이를 보완하기 위해 설계된 것은?

① SMTP ② TFTP
③ SNMP ④ ICMP

전문가의 조언 자주 출제되는 문제는 아닙니다. 이 문제에서는 ICMP의 용도만 다시 한 번 확인하고 넘어가세요.

86 다음 설명에 해당하는 오류 검출 기법은?

프레임 단위로 오류 검출을 위한 코드를 계산하여 프레임 끝에 FCS를 부착한다.

① Parity Check
② Cyclic Redundancy Check
③ Hamming Coding
④ Block Sum Check

오류 검출을 위해 부가되는 계산된 코드, 즉 다항식 코드(FCS)의 사용은 CRC 코드의 대표적인 특징입니다.

전문가의 조언 종종 출제되는 문제입니다. CRC의 대표적인 특징인 "집단 오류 검출"과 "다항식 코드 사용"만 기억해두면 됩니다.

87 TCP 프로토콜을 사용하는 응용 계층의 서비스가 아닌 것은?

① SNMP ② FTP
③ Telnet ④ HTTP

SNMP는 TCP 프로토콜이 아닌 UDP 프로토콜을 사용하는 응용 계층 서비스입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 내용입니다. TCP/IP 프로토콜을 구성하는 4계층과 각각을 구성하는 프로토콜, 그리고 TCP/IP의 계층이 OSI의 어느 계층에 해당하는지 알아두세요.

TCP/IP의 구조

OSI	TCP/IP	기능
응용 계층 표현 계층 세션 계층	응용 계층	• 응용 프로그램 간의 데이터 송 · 수신 제공 • TCP를 사용하는 서비스 : TELNET, FTP, SMTP, HTTP 등 • UDP를 사용하는 서비스 : SNMP 등
전송 계층	전송 계층	• 호스트들 간의 신뢰성 있는 통신 제공 • TCP, UDP
네트워크 계층	인터넷 계층	• 데이터 전송을 위한 주소 지정, 경로 설정 제공 • IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP
데이터 링크 계층 물리 계층	링크 계층	• 실제 데이터(프레임)를 송 · 수신하는 역할을 함 • Ethernet, IEEE 802, HDLC, X.25, RS-232C 등

88 디지털 데이터를 아날로그 신호로 부호화(Encoding)하는 방식은?

① PSK ② NRZ
③ FM ④ PM

디지털 데이터를 아날로그 신호로 변환하는 것을 디지털 변조라고 하며, 종류에는 ASK(진폭 편이 변조), PSK(위상 편이 변조), FSK(주파수 편이 변조), QAM(직교 직폭 편이 변조)이 있습니다.

전문가의 조언 단순히 디지털 변조에 속하지 않는 것을 묻는 문제가 자주 출제됩니다. 디지털 변조 방식의 종류를 기억하고 각각의 특징을 간단히 알아두세요.

신호 변환 방식(디지털 변조)
- **진폭 편이 변조(ASK)** : 2진수 0과 1을 서로 다른 진폭의 신호로 변조하는 방식
- **주파수 편이 변조(FSK)** : 2진수 0과 1을 서로 다른 주파수로 변조하는 방식
- **위상 편이 변조(PSK)** : 2진수 0과 1을 서로 다른 위상을 갖는 신호로 변조하는 방식
- **직교 진폭 변조(QAM)** : 진폭과 위상을 상호 변환하여 신호를 얻는 변조 방식

89 PAP(Password Authentication Protocol) 패킷과 CHAP(Challenge Handshake Authentication Protocol) 패킷은 PPP 프레임의 어느 필드 값에 의해 구별되는가?

① 주소 ② 제어
③ 프로토콜 ④ 검사합

PAP 패킷과 CHAP 패킷은 사용자 인증에 사용되는 것으로 PPP 프레임의 프로토콜 필드 값에 의해 구별됩니다. PAP 패킷의 필드 값은 $C023_{(16)}$이고 CHAP 패킷의 필드 값은 $C223_{(16)}$입니다.

전문가의 조언 처음 출제된 문제입니다. 이 문제에서는 PAP 패킷과 CHAP 패킷은 사용자 인증에 사용되는 것으로, PPP 프레임의 프로토콜 필드 값에 의해 구분된다는 것만 기억하고 넘어가세요.

90 다음 중 데이터 링크 제어 프로토콜과 이를 제정한 국제기구가 옳게 연결된 것은?

① HDLC – ISO ② LLC – IETF
③ PPP – ITU ④ LAPB – IEEE

HDLC는 ISO, LLC는 IEEE, PPP는 IETF, LAP-B는 ITU-T에서 제정한 프로토콜입니다.

전문가의 조언 자주 출제되는 문제는 아닙니다. 보기로 제시된 프로토콜들의 제정 기구만 한 번 더 읽어보고 넘어가세요.

정답 84.① 85.④ 86.② 87.① 88.① 89.③ 90.①

91 다음이 설명하고 있는 것은?

> CCITT를 대체하기 위해 1993년에 창설되었으며, 국가 간 통신의 호환성을 위해 각 통신 분야의 기술 및 운용에 대한 표준화를 주된 목적으로 하고 있으며 PSDN, ISDN, PSTN 등에 대한 표준화를 담당하고 있다.

① ITU-T ② ISO
③ IEEE ④ ANSI

전문가의 조언 ITU-T를 직접적으로 묻는 문제는 처음 출제되었습니다. 지문에 제시된 ITU-T의 기본 역할만 다시 한 번 읽어보고 넘어가세요.

92 다음이 설명하고 있는 라우팅 프로토콜은?

> 내부 라우팅 프로토콜이며 링크 상태 알고리즘을 사용하는 대규모 네트워크에 적합하다.

① BGP ② RIP
③ OSPF ④ EGP

전문가의 조언 종종 출제되는 내용입니다. 먼저 라우팅 프로토콜의 종류를 명확히 기억하세요. 그리고 각각의 개별적인 특징은 서로를 구분할 수 있을 정도로 정리하면 됩니다.

라우팅 프로토콜

IGP	하나의 자율 시스템(AS) 내의 라우팅에 사용되는 프로토콜
RIP	• 현재 가장 널리 사용되는 라우팅 프로토콜 • 소규모 동종의 네트워크(자율 시스템, AS) 내에서 효율적인 방법임 • 최대 홉(Hop) 수를 15로 제한하므로, 15 이상의 경우는 도달할 수 없는 네트워크를 의미하며, 이것은 대규모 네트워크에서는 RIP를 사용할 수 없음을 나타냄 • 라우팅 정보를 30초마다 네트워크 내의 모든 라우터에 알리며, 180초 이내에 새로운 라우팅 정보가 수신되지 않으면 해당 경로를 이상 상태로 간주함
OSPF	• 경로 수(Hop)에 제한이 없으므로 대규모 네트워크에서 많이 사용되는 라우팅 프로토콜 • 라우팅 정보에 변화가 있을 때에, 변화된 정보만 네트워크 내의 모든 라우터에 알림
EGP	자율 시스템(AS) 간의 라우팅, 즉 게이트웨이 간의 라우팅에 사용되는 프로토콜
BGP	• 자율 시스템(AS) 간의 라우팅 프로토콜로, EGP의 단점을 보완하기 위해 만들어짐 • 초기에 BGP 라우터들이 연결될 때에는 전체 경로 제어표(테이블)를 교환하고, 이후에는 변화된 정보만을 교환함

93 문자 동기 전송방식에서 데이터 투명성(Data Transparent)을 위해 삽입되는 제어문자는?

① ETX ② STX
③ DLE ④ SYN

> 투과성 문자란 전송 제어 문자 앞에 삽입되어 다음 문자가 전송 제어 문자임을 알리는 보조적인 문자를 의미하는 것으로, DLE가 여기에 해당됩니다.

전문가의 조언 전송 제어 문자의 의미에 대한 문제가 자주 출제됩니다. 각 문자의 의미를 꼭 암기하세요.

전송 제어 문자

- SYN(SYNchronous idle) : 문자 동기
- SOH(Start Of Heading) : 헤딩의 시작
- STX(Start of TeXt) : 본문의 시작 및 헤딩의 종료
- ETX(End of TeXt) : 본문의 종료
- ETB(End of Transmission Block) : 블록의 종료
- EOT(End Of Transmission) : 전송 종료 및 데이터 링크의 해제
- ENQ(ENQuiry) : 상대편에 데이터 링크 설정 및 응답 요구
- DLE(Data Link Escape) : 전송 제어 문자 앞에 삽입하여 전송 제어 문자임을 알림
- ACK(AcKnowledge) : 수신된 메시지에 대한 긍정 응답
- NAK(Negative AcKnowledge) : 수신된 메시지에 대한 부정 응답

94 다음과 같은 기능을 가지고 있는 프로토콜은?

> • 메시지를 Encapsulation과 Decapsulation 한다.
> • 서비스 처리를 위해 Multiplexing과 Demultiplexing을 이용한다.
> • 전이중 서비스와 스트림 데이터 서비스를 제공한다.

① RTCP ② RTP ③ UDP ④ TCP

전문가의 조언 TCP와 IP의 특징을 묻는 문제가 종종 출제됩니다. TCP와 IP를 서로 구분할 수 있도록 각각의 특징을 정리하세요.

TCP	• OSI 7계층의 전송 계층에 해당됨 • 신뢰성 있는 연결형 서비스를 제공 • 패킷의 다중화(Multiplexing), 순서 제어, 오류 제어, 흐름 제어 기능 제공 • 스트림(Stream) 전송 기능 제공 • 헤더에는 순서 제어를 위한 긴급 포인터, 순서 번호와 오류 제어를 위한 체크섬(CheckSum) 등이 포함됨
IP	• OSI 7계층의 네트워크 계층에 해당됨 • 데이터그램을 기반으로 하는 비연결형 서비스 제공 • 패킷의 분해/조립, 주소 지정, 경로 선택 기능 제공 • 헤더에는 Source Port Number, Destination Port Number, Length, Checksum이 포함됨

95 HDLC 프레임 중 전송되는 정보프레임에 대한 흐름 제어와 오류 제어를 위해 사용되는 것은?

① Information Frame ② Unnumbered Frame
③ Supervisory Frame ④ Reset Frame

전문가의 조언 HDLC에서는 주로 프레임의 구조와 관련된 문제가 출제됩니다. HDLC 프레임의 구조와 각 요소의 기능을 파악해 두세요.

HDLC 프레임의 구조

플래그(Flag)	프레임의 시작과 끝을 나타내는 고유한 비트 패턴(01111110)
주소부(Address Field)	송 · 수신국을 식별하기 위해 사용. 불특정 다수에게 전송하는 방송용(Broadcast)은 '11111111', 시스템에 의해 임의로 수신국이 지정되는 시험용(No Station)은 '00000000'을 사용
제어부(Control Field)	프레임의 종류를 식별하기 위해 사용. 제어부의 첫 번째, 두 번째 비트를 사용하여 구별함 • 정보 프레임(Information Frame) : 제어부가 '0'으로 시작하는 프레임으로, 사용자 데이터를 전달하는 역할을 함 • 감독 프레임(Supervisor Frame) : 제어부가 '10'으로 시작하는 프레임으로, 오류 제어와 흐름 제어를 위해 사용됨 • 비번호 프레임(Unnumbered Frame) : 제어부가 '11'로 시작하는 프레임으로, 링크의 동작 모드 설정과 관리 및 오류 회복을 위해 사용됨
정보부(Information Field)	실제 정보 메시지가 들어 있는 부분으로, 송 · 수신측 간의 협의에 따라 길이와 구성이 정해짐
FCS(Frame Check Sequence Field, 프레임 검사 순서 필드)	프레임 내용에 대한 오류 검출을 위해 사용되는 부분으로, 일반적으로 CRC 코드가 사용됨

96 에러 제어에 사용되는 자동반복 요청(ARQ) 기법이 아닌 것은?

① Stop-and-Wait ARQ ② Go-Back-N ARQ
③ Auto-Repeat ARQ ④ Selective-Repeat ARQ

전문가의 조언 자동 반복 요청(ARQ)의 종류를 묻는 문제가 종종 출제됩니다. 종류와 더불어 각 방식의 동작 원리도 알아두세요.

자동 반복 요청(ARQ, Automatic Repeat reQuest)

오류 발생 시 수신 측은 오류 발생을 송신 측에 통보하고, 송신 측은 오류 발생 블록을 재전송하는 모든 절차를 의미한다.

정지-대기 ARQ	정지-대기(Stop-and-Wait) ARQ는 송신 측에서 한 개의 블록을 전송한 후 수신 측으로부터 응답을 기다리는 방식 • 수신 측의 응답이 긍정 응답(ACK)이면 다음 블록을 전송하고, 부정 응답(NAK)이면 앞서 송신했던 블록을 재전송함 • 블록을 전송할 때마다 수신 측의 응답을 기다려야 하므로 전송 효율이 가장 낮음 • 오류가 발생한 경우 앞서 송신했던 블록만 재전송하면 되므로 구현 방법이 가장 단순함

정답 91.① 92.③ 93.③ 94.④ 95.③ 96.③

연속 ARQ	연속(Continuous) ARQ는 정지-대기 ARQ가 갖는 오버헤드를 줄이기 위해 연속적으로 데이터 블록을 보내는 방식으로, 수신 측에서는 부정 응답(NAK)만을 송신함	
	Go-Back-N ARQ	• 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록 이후의 모든 블록을 재전송함 • 전송 오류가 발생하지 않으면 쉬지 않고 연속적으로 송신이 가능함 • 오류가 발생한 부분부터 모두 재전송하므로 중복 전송의 단점이 있음
	선택적 재전송 (Selective Repeat) ARQ	• 여러 블록을 연속적으로 전송하고, 수신 측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신 측이 오류가 발생한 블록만을 재전송함 • 수신 측에서 데이터를 처리하기 전에 원래 순서대로 조립해야 하므로, 더 복잡한 논리 회로와 큰 용량의 버퍼가 필요함
적응적 ARQ	적응적(Adaptive) ARQ는 전송 효율을 최대로 하기 위해 데이터 블록의 길이를 채널의 상태에 따라 그때그때 동적으로 변경하는 방식 • 전송 효율이 제일 좋음 • 제어 회로가 매우 복잡하고 비용이 많이 들어 현재 거의 사용되지 않고 있음	

97 다음 설명에 해당하는 OSI 7계층은?

> 종단 간 메시지 전달 서비스를 담당하며, 연결형과 비연결형 서비스로 구분된다.

① 물리 계층 ② 전송 계층
③ 응용 계층 ④ 네트워크 계층

전문가의 조언 OSI 7계층에서는 주로 OSI 7계층 가운데 어떤 계층을 설명한 것인지를 묻는 문제가 출제됩니다. 각 계층의 주요 기능을 파악해 두세요.

OSI 7계층

물리 계층	• 전송에 필요한 두 장치 간의 실제 접속과 절단 등 기계적, 전기적, 기능적, 절차적 특성에 대한 규칙을 정의함 • 물리적 전송 매체와 전송 신호 방식을 정의하며, RS-232C, X.21 등의 표준이 있음
데이터 링크 계층	• 두 개의 인접한 개방 시스템들 간에 신뢰성 있고 효율적인 정보 전송을 할 수 있도록 함 • 송신 측과 수신 측의 속도 차이를 해결하기 위한 흐름 제어 기능을 함 • 프레임의 시작과 끝을 구분하기 위한 프레임의 동기화 기능을 함 • 오류의 검출과 회복을 위한 오류 제어 기능을 함 • 프레임의 순서적 전송을 위한 순서 제어 기능을 함 • HDLC, LAPB, LLC, LAPD 등의 표준이 있음
네트워크 계층	• 개방 시스템들 간의 네트워크 연결을 관리하는 기능과 데이터의 교환 및 중계 기능을 함 • 네트워크 연결을 설정, 유지, 해제하는 기능을 함 • 경로 설정(Routing), 데이터 교환 및 중계, 트래픽 제어, 패킷 정보 전송을 수행함 • 관련 표준으로는 X.25, IP 등이 있음
전송(트랜스포트) 계층	• 논리적 안정과 균일한 데이터 전송 서비스를 제공함으로써 종단 시스템(End-to-End) 간에 투명한 데이터 전송을 가능하게 함 • OSI 7계층 중 하위 3계층과 상위 3계층의 인터페이스(Interface)를 담당함 • 종단 시스템(End-to-End) 간의 전송 연결 설정, 데이터 전송, 연결 해제 기능을 함 • 주소 설정, 다중화, 오류 제어, 흐름 제어를 수행함 • TCP, UDP 등의 표준이 있음
세션 계층	• 송 · 수신측 간의 관련성을 유지하고 대화 제어를 담당하는 계층 • 대화(회화) 구성 및 동기 제어, 데이터 교환 관리 기능을 함 • 송 · 수신측의 대화(회화) 동기를 위해 전송하는 정보의 일정한 부분에 체크점을 두어 정보의 수신 상태를 체크하며, 이때의 체크점을 동기점이라고 함 • 동기점은 오류가 있는 데이터의 회복을 위해 사용하는 것으로, 종류에는 소동기점과 대동기점이 있음
표현 계층	• 응용 계층으로부터 받은 데이터를 세션 계층에 보내기 전에 통신에 적당한 형태로 변환하고, 세션 계층에서 받은 데이터는 응용 계층에 맞게 변환하는 기능을 함 • 서로 다른 데이터 표현 형태를 갖는 시스템 간의 상호 접속을 위해 필요한 계층 • 코드 변환, 데이터 암호화, 데이터 압축, 구문 검색, 정보 형식(포맷) 변환, 문맥 관리 기능을 함
응용 계층	• 사용자(응용 프로그램)가 OSI 환경에 접근할 수 있도록 서비스를 제공함 • 응용 프로세스 간의 정보 교환, 전자 사서함, 파일 전송 등의 서비스를 제공함

98 비동기 전송에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 어떤 문자도 전송되지 않을 때는 통신 회선은 예비(Reserve) 상태가 된다.
② 한 문자를 전송할 때마다 동기화시킨다.
③ 각 비트 블록의 앞뒤에 각각 시작과 정지비트를 덧붙여 전송한다.
④ 일반적으로 패리티비트를 추가해서 전송한다.

비동기식 전송에서 어떤 문자도 전송되지 않을 때는 통신 회선은 휴지(idle) 상태가 됩니다.

전문가의 조언 비동기식 전송과 동기식 전송은 주로 특징을 서로 구분하는 문제가 출제됩니다. 비동기 전송 방식의 특징은 나머지 보기로 제시된 내용 정도만 알아두고, 자주 출제되는 동기식 전송의 특징은 84번 문제의 [전문가의 조언]을 참조하여 다시 한 번 정리하고 넘어가세요.

99 다음이 설명하는 프로토콜은?

> • ITU-T에서 정의한 패킷교환 표준
> • DTE(Data Terminal Equipment)와 DCE(Data Circuit-terminating Equipment) 사이의 인터페이스
> • 물리 계층, 링크 계층, 패킷 계층을 기반으로 하며 광역네트워크에서 널리 사용

① ATM ② TCP/IP
③ UDP ④ X.25

전문가의 조언 종종 출제되는 문제입니다. X.25 프로토콜의 특징을 정리해 두세요.

X.25 프로토콜

- DTE(데이터 터미널장치, Data Terminal Equipment)와 DCE(데이터 회선 종단장치, Data Circuit-terminating Equipment) 간의 인터페이스를 제공하는 프로토콜로, 통신을 원하는 두 단말장치가 패킷 교환망을 통해 패킷을 원활히 전달하기 위한 통신 절차이다.
- X.25는 ITU-T에서 제정(1976년 승인)한 국제 표준 프로토콜로, 우수한 호환성을 가진다.
- 강력한 오류 체크 기능으로 신뢰성이 높다.
- 한 회선에 장애가 발생하더라도 정상적인 경로를 선택하여 우회 전송이 가능하다.
- 디지털 전송을 기본으로 하므로 전송 품질이 우수하다.
- 가상 회선 방식을 이용하여 하나의 물리적 회선에 다수의 논리 채널을 할당하므로 효율성이 높다.
- 축적 교환 방식을 사용하므로, 전송을 위한 처리 지연이 발생할 수 있다.

100 인터넷 프로토콜로 사용되는 TCP/IP의 계층화 모델 중 Transport 계층에서 사용되는 프로토콜은?

① FTP ② IP
③ ICMP ④ UDP

전문가의 조언 자주 출제되는 내용이라고 했죠? 87번 문제의 [전문가의 조언]을 통해 TCP/IP 프로토콜을 구성하는 4계층과 각각을 구성하는 프로토콜 등을 다시 한 번 정리하고 넘어가세요.

정답 97.② 98.① 99.④ 100.④