

9. 다음과 같이 릴레이션 R을 릴레이션 R1, R2로 분해할 때, 분해된 릴레이션 R1, R2가 만족하는 가장 높은 수준의 정규형은?

R		
A	B	C
100	a	s
100	a	t
100	b	s
100	b	t
200	c	x
200	c	y
200	c	z

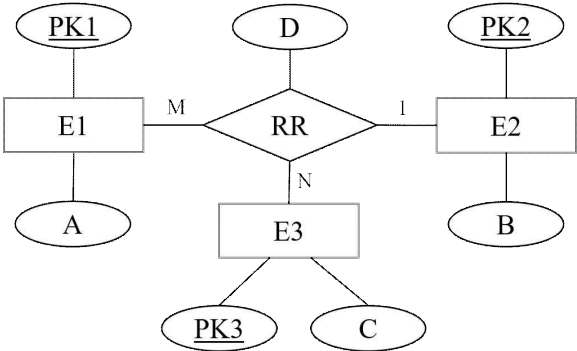


R1	
A	B
100	a
100	b
200	c

R2	
A	C
100	s
100	t
200	x
200	y
200	z

- ① 제2정규형
- ② 제3정규형
- ③ 보이스/코드(Boyce/Codd) 정규형
- ④ 제4정규형

10. 다음 E-R 다이어그램에서 관계 RR을 관계 데이터 모델로 변환할 때 가장 적절한 것은? (단, 밑줄 친 속성은 기본키이다)



- ① RR(PK1, PK3, PK2, D)
- ② RR1(PK1, PK3), RR2(PK2, D)
- ③ RR1(PK1, PK2, PK3), RR2(PK2, D)
- ④ RR1(PK2, PK3), RR2(PK1, PK3, D)

11. 다음 관계대수(relational algebra) 연산 중 합병 가능 (union compatability) 조건을 필요로 하는 연산은 모두 몇 개인가?

- 가. 카티션 곱(cartesian product)
- 나. 교집합(intersect)
- 다. 완전 외부 조인(full outer join)
- 라. 차집합(set difference)
- 마. 프로젝트(project)

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

12. CAR 테이블에 대해 다음 SQL을 수행한 결과로 적절한 것은?

<CAR 테이블>

CAR_ID	SEATS
1	10
2	20
3	NULL

- <SQL>
- Q1. SELECT SEATS + 1 FROM CAR WHERE CAR_ID = 3;
 - Q2. SELECT AVG(SEATS) FROM CAR;
 - Q3. SELECT COUNT(*) FROM CAR;

- | | Q1 | Q2 | Q3 |
|---|------|------|----|
| ① | NULL | 15 | 3 |
| ② | NULL | NULL | 2 |
| ③ | 1 | 10 | 3 |
| ④ | 1 | 10 | 2 |

13. 동시성 제어 없이 두 트랜잭션이 다음과 같이 실행될 때 발생하는 문제점으로 가장 적절한 것은?

TID 시간	T1	T2
1	read(X); X ← X + 1000; write(X);	
2		read(X); X ← X * 2; write(X);
3	read(Y); rollback;	

- ① 연쇄 복귀(cascading rollback)
- ② 모순성(inconsistency)
- ③ 갱신 분실(lost update)
- ④ 반복 불가능 읽기(unrepeatable read)

14. 다음 조건을 만족하도록 EMPLOYEE 테이블을 생성하는 SQL에서 빈칸 ㉠~㉣에 적절한 것은?

<조건>

가. EMPNO는 기본키이다.
 나. SALARY는 700 미만의 값만 가질 수 있다.
 다. DNO는 NULL을 허용하지 않는다.
 라. DNO는 DEPARTMENT 테이블의 DEPTNO를 참조하기 위한 외래키이다.

<SQL>

```
CREATE TABLE EMPLOYEE (
    EMPNO INT,
    SALARY INT ( ㉠ ) (SALARY < 700),
    DNO INT ( ㉡ ),
    PRIMARY KEY EMPNO,
    FOREIGN KEY(DNO) ( ㉢ ) DEPARTMENT(DEPTNO) );
```

- | | | |
|-----------|----------|------------|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① BETWEEN | DEFAULT | REFERENCES |
| ② BETWEEN | NOT NULL | CASCADE |
| ③ CHECK | UNIQUE | CASCADE |
| ④ CHECK | NOT NULL | REFERENCES |

15. DID가 'B041'인 도서를 구매하지 않은 고객의 고객번호(CID)와 고객이름(CNAME)을 검색하기 위한 다음 SQL에서 빈칸 ㉠, ㉡에 적절한 것은? (단, 스키마에서 밑줄 친 속성은 기본키이고 ORDER에서 CCID는 CUSTOMER의 CID를 참조하기 위한 외래키이다)

<스키마>

```
CUSTOMER(CID, CNAME, PHONE)
ORDER(ORDID, DID, CCID, ODATE)
```

<SQL>

```
SELECT CID, CNAME
FROM CUSTOMER
WHERE CID ( ㉠ )
(SELECT CCID FROM ORDER WHERE ( ㉡ ) );
```

- | | |
|----------|--------------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① IN | CCID = CID |
| ② IN | DID = 'B041' |
| ③ NOT IN | DID = 'B041' |
| ④ NOT IN | CCID = CID |

16. 비어있는 B-트리에 다음과 같은 순서로 키가 삽입된 후 루트 노드에 존재하는 키 값은? (단, 차수는 3이다)

10, 22, 13, 17, 1, 3, 12, 29, 5

- | | |
|------|------|
| ① 10 | ② 12 |
| ③ 13 | ④ 17 |

17. 다음 뷰(view)에 대한 설명으로 적절한 것만을 모두 고른 것은?

가. 다수의 테이블에 대한 조인을 통해 뷰를 생성할 수 있다.
 나. 뷰는 일반 테이블과 같이 항상 삽입과 삭제가 가능하다.
 다. 기존 뷰를 사용하여 새로운 뷰를 생성하는 것이 불가능하다.
 라. 뷰가 정의된 기본 테이블이 제거되면 뷰도 자동적으로 제거된다.
 마. 사용자별로 필요한 데이터를 제공하기 때문에 뷰에 권한 설정이 불가능하다.

- | | |
|--------|--------|
| ① 가, 나 | ② 가, 라 |
| ③ 나, 다 | ④ 라, 마 |

18. 다음에서 데이터 정의어(data definition language)에 해당하는 것은 모두 몇 개인가?

가. ALTER
 나. COMMIT
 다. RENAME
 라. REVOKE
 마. TRUNCATE
 바. DROP

- | | |
|-----|-----|
| ① 3 | ② 4 |
| ③ 5 | ④ 6 |

19. DNAME이 '총무팀'인 부서에서 근무하는 직원아이디(EID), 직원이름(ENAME), 부서이름(DNAME)을 검색하기 위한 다음 SQL에서 빈칸 ㉠, ㉡에 적절한 것은? (단, 스키마에서 밑줄 친 속성은 기본키이고 EMPLOYEE의 DNO는 DEPARTMENT의 DID를 참조하기 위한 외래키이다)

<스키마>

```
EMPLOYEE(EID, ENAME, MANAGER, DNO)
DEPARTMENT(DID, DNAME, ADDRESS)
```

<SQL>

```
SELECT E.EID AS EMPID, E.ENAME AS EMPNAME,
       D.DNAME AS DEPTNAME
FROM EMPLOYEE E, DEPARTMENT D
WHERE ( ㉠ ) = '총무팀' AND ( ㉡ );
```

- | | |
|-----------|-----------------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① D.DNAME | E.EID = D.DID |
| ② D.DID | E.DNO = D.DNAME |
| ③ D.DNAME | E.DNO = D.DID |
| ④ D.DID | E.DNO = D.DID |

20. 다음과 같이 트랜잭션이 실행 중 시스템 장애가 발생하였다. 즉시 갱신과 로그를 사용하는 회복 기법이 성공적으로 수행되었을 때 데이터 항목 A, B, C의 최종 값은? (단, 변경 로그 레코드 형식은 <트랜잭션식별자, 데이터항목, 이전값, 새값>이다)

```
<start_transaction, T1>
<T1, C, 100, 20>
<commit, T1>
<checkpoint>
<start_transaction, T4>
<T4, B, 20, 15>
<T4, A, 30, 20>
<commit, T4>
<start_transaction, T2>
<T2, B, 15, 25>
<start_transaction, T3>
<T3, A, 20, 40>
<T2, C, 20, 30>
... 시스템 장애 발생 ...
```

	A	B	C
①	20	15	20
②	20	25	30
③	40	25	30
④	20	25	20

21. 관계형 데이터베이스에서 역정규화(denormalization)에 대한 설명으로 적절한 것은 모두 몇 개인가?

가. 정규형 수준을 높이기 위해 역정규화를 수행한다.
나. 역정규화는 개념적 설계 단계에서 수행한다.
다. 릴레이션의 데이터 중복이 감소되고 데이터베이스의 크기도 작아진다.
라. 둘 이상의 릴레이션에 대한 조인 결과를 자주 이용하는 경우 역정규화를 통해 질의응답 시간을 단축할 수 있다.

- ① 1
 ② 2
- ③ 3
 ④ 4

22. 다음 데이터베이스 설계 단계를 수행하는 순서대로 나열할 때, 3번째로 수행되는 것은?

가. 개념적 설계
나. 요구조건 분석
다. 데이터베이스 튜닝
라. 물리적 설계
마. 논리적 설계

- ① 가
 ② 다
- ③ 라
 ④ 마

23. X, Y, Z가 릴레이션 R의 속성일 때 함수 종속성에 대한 추론 규칙으로 적절하지 않은 것은?

- ① $X \rightarrow Y$ 이고 $Y \rightarrow Z$ 이면 $X \rightarrow Z$ 이다.
- ② $X \rightarrow Y$ 이면 $XZ \rightarrow YZ$ 이다.
- ③ $X \rightarrow Y$ 이고 $X \rightarrow Z$ 이면 $Y \rightarrow Z$ 이다.
- ④ $X \rightarrow Y$ 이고 $WY \rightarrow Z$ 이면 $WX \rightarrow Z$ 이다.

24. 릴레이션 R(A, B, C, D, E, F)의 함수적 종속성이 다음과 같을 때 제2정규형을 만족하도록 가장 적절하게 분해한 것은?

```
AB → C, A → D, B → E, B → F
```

- ① R1(A, B, C), R2(A, D), R3(B, E, F)
- ② R1(A, B, C, D), R2(B, E, F)
- ③ R1(A, B, E, F), R2(A, D)
- ④ R1(A, B, C, D), R2(B, E), R3(B, F)

25. 다음 SQL을 빈번하게 수행할 때, 생성하면 가장 효과적인 인덱스(index)로 적절한 것은?

```
SELECT E.ENAME, C.CNAME
FROM EMP E, CUSTOMER C
WHERE E.CID = C.CUSTID AND C.AGE = 20;
```

- ① E.CID에 정의된 인덱스와 C.AGE에 정의된 인덱스
- ② E.NAME에 정의된 인덱스
- ③ E.CID에 정의된 인덱스와 C.CUSTID에 정의된 인덱스
- ④ (C.AGE, C.CUSTID)에 정의된 복합 인덱스

26. 트랜잭션 T1, T2, T3의 스케줄과 동등한(equivalent) 충돌직렬가능(conflict serializable) 스케줄에 해당하는 것은?

TID \ 시간	T1	T2	T3
1	read(X);		
2		read(Y);	
3	read(Y);		
4			read(X);
5			read(Z);
6	write(X);		
7			write(Z);
8		read(Z);	
9		write(Y);	

- ① 없음
 ② T1 → T2 → T3
- ③ T2 → T3 → T1
 ④ T3 → T1 → T2

27. 디스크(disk)에 레코드를 배치하는 방법으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 하나의 파일에서 레코드들을 저장하는 블록들은 반드시 인접할 필요가 없다.
- ② 입출력 속도를 향상시키기 위해 레코드들을 저장하는 블록들이 인접하도록 재배치할 수 있다.
- ③ 파일 내의 각 레코드 크기는 모두 동일해야 한다.
- ④ 하나의 레코드 길이가 블록 크기를 초과할 경우 두 개 이상의 블록에 저장될 수 있다.

28. 동시성 제어를 위한 다중모드 로크(multi-mode lock)에 대한 설명으로 적절한 것만을 모두 고른 것은?

가. 트랜잭션 T는 항목 X에 읽기 연산을 수행하기 전에 공유 로크(shared lock) 또는 배타 로크(exclusive lock)를 수행해야 한다.

나. 트랜잭션 T는 항목 X에 대한 모든 읽기 연산과 쓰기 연산을 끝낸 후 반드시 로크를 해제해야 한다.

다. 트랜잭션 T는 항목 X에 쓰기 연산을 수행하기 전에는 반드시 배타 로크를 수행해야 한다.

라. 트랜잭션 T가 항목 X에 배타 로크를 보유하고 있다면 다른 트랜잭션 S의 공유 로크를 허용한다.

- [illegible]

29. 레코드 크기가 200바이트, 레코드 개수가 20,000 개, 블록 크기가 1,024바이트일 때, 블로킹 인수(blocking factor)와 필요한 블록의 개수는?

	<u>블로킹 인수</u>	<u>블록 개수</u>
①	5	2,000
②	5	4,000
③	10	2,000
④	10	4,000

30. 로그 우선 기록(write-ahead logging)에 관련된 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 로그 레코드를 주 메모리(main memory)의 버퍼 블록에 모아 한번에 출력하는 로그 레코드 버퍼링(log record buffering) 기법을 사용하면 로그의 안정적인 관리가 보장된다.
- ② 트랜잭션 T는 <T, commit> 로그 레코드를 안전한 저장 장치에 출력시켜야만 완료 상태가 된다.
- ③ <T, commit> 로그 레코드를 출력하기 전에 T에 관련된 모든 로그 레코드를 안전한 저장장치에 출력해야 한다.
- ④ 데이터베이스 버퍼 블록을 출력하기 전에 이 버퍼 블록의 데이터와 관련된 모든 로그 레코드가 안전한 저장장치에 출력되어야 한다.

31. 다음에서 팬텀 문제(phantom problem)가 발생할 수 있는 것으로 적절한 것만을 모두 고른 것은?

가. READ UNCOMMITTED

4. READ COMMITTED

다. REPEATABLE READ

라. SERIALIZABLE

- ① 가, 다 ② 나, 라
③ 가, 나, 다 ④ 가, 나, 다, 라

32. EMP(ENO, ENAME, DNO) 테이블에 대해 트랜잭션 T1, T2가 다음과 같이 실행될 때 발생 가능한 문제점을 해결하는 방법으로 가장 적절하지 않은 것은?

TID 시간	T1	T2
1	START TRANSACTION SELECT ENAME FROM EMP WHERE DNO = 1;	
2		START TRANSACTION INSERT INTO EMP VALUES(10, '홍길동', 1); COMMIT;
3	SELECT ENAME FROM EMP WHERE DNO = 1; COMMIT;	

- ① EMP 테이블의 DNO 속성에 인덱스가 정의되어 있으면, 트랜잭션 T1이 시간 1에 DNO 인덱스에서 값이 1인 엔트리에 공유 로크를 설정한다.
- ② 트랜잭션 T1이 시간 1에 EMP 테이블에 공유 로크를 설정한다.
- ③ 트랜잭션들이 2단계 로킹 프로토콜을 준수한다.
- ④ 트랜잭션 고립 수준을 SERIALIZABLE로 설정한다.

33. 경험적 질의 최적화(heuristic query optimization)에서 관계 대수 연산의 동등 변환 규칙을 활용하여 초기 질의 트리(query tree)를 더 효율적으로 변환하기 위한 방법으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 셀렉트(select) 연산은 트리에서 가능한 한 아래로 이동한다.
- ② 카티션 곱(cartesian product) 연산은 후속의 조인 조건을 나타내는 셀렉트 연산과 결합시켜 조인(join) 연산으로 변환한다.
- ③ 연산의 결과가 많아 선택도(selectivity)가 가장 큰 셀렉트 연산이 먼저 실행되도록 한다.
- ④ 프로젝트(project) 연산의 속성들을 나눠서 트리에서 가능한 한 아래로 이동하고 필요한 만큼의 프로젝트 연산을 생성한다.

34. 다음에서 로그를 이용한 회복 기법에 해당되는 것만을 모두 고른 것은?

- 가. 지연 갱신(deferred update) 회복 기법
- 나. 즉시 갱신(immediate update) 회복 기법
- 다. 검사 시점(checkpoint) 회복 기법
- 라. 그림자 페이징(shadow paging) 회복 기법

- ① 나, 라 ② 가, 나, 다
③ 가, 다, 라 ④ 가, 나, 다, 라

35. 시스템 카탈로그(system catalog)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 시스템 카탈로그는 데이터베이스 관리자가 생성하고 주기적으로 갱신한다.
- ② SELECT 문을 사용해 카탈로그 내용을 검색하는 것이 가능하다.
- ③ 테이블에 대한 다양한 통계 정보를 포함하며, 질의 최적화를 위해 활용된다.
- ④ 데이터 사전(data dictionary)이라고도 한다.

36. 분산 데이터베이스의 데이터 단편화(data fragmentation)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 전역 릴레이션에 속한 데이터는 어느 한 단편에는 반드시 속해야 한다.
- ② 단편화된 전역 릴레이션은 그 단편들로부터 원래의 전역 릴레이션으로 원상회복이 가능해야 한다.
- ③ 수평 단편화는 릴레이션을 행 단위로 분할하는 것이다.
- ④ 수직 단편화는 전역 릴레이션을 재구성하기 위해 하나의 수직 단편에만 기본키를 포함해야 한다.

37. OLAP의 다차원 집계 질의에 대한 다음 설명에서 빈칸 ㉠, ㉡에 가장 적절한 것은?

가. (㉠)은 상세한 질의에서부터 보다 일반적인 질의를 한다.
나. (㉡)은 큐브 데이터에 대해 차원의 값을 어떤 범위로 제한해서 부분 큐브 데이터를 생성한다.

- | | |
|---------------------|---------------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① 드릴 다운(drill-down) | 다이싱(dicing) |
| ② 드릴 다운 | 슬라이싱(slicing) |
| ③ 롤업(roll-up) | 다이싱 |
| ④ 롤업 | 슬라이싱 |

38. 분산 컴퓨팅 환경의 세 가지 특징을 정의하는 CAP 이론과 관련된 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① CAP은 일관성(consistency), 가용성(availability), 분할감내(partition-tolerance)를 의미한다.
- ② 분산 데이터 저장소에 네트워크 분할 또는 장애 발생 시 CAP의 세가지 특성 중 두 개만 보장 가능하다.
- ③ 은행 데이터베이스 시스템은 가용성 우선(basically available), 부드러운 상태(soft state), 궁극적 일관성(eventually consistent)를 의미하는 BASE 특성을 만족해야 한다.
- ④ 호텔 예약 사이트를 통해 사용자가 특정 날짜에 특정 호텔 룸 예약을 진행하다가 일시적으로 연결이 끊어진 경우에, 해당 호텔에 대한 이중 예약을 허용한다면 이것은 가용성을 우선적으로 고려한 것이다.

39. 조인(join) 연산을 구현하는 기법으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 중첩 루프(nested loop)
- ② 인덱스 검사(index lookup)
- ③ 해시 검사(hash lookup)
- ④ 의미 검사(semantic lookup)

40. 다음 장바구니 트랜잭션에서 빈발항목(frequent itemset)에 해당하는 것으로만 구성된 것은? (단, 최소 지지도는 55%이다)

트랜잭션 ID	구매품목
1	양파, 감자, 마늘
2	감자, 양파
3	맥주, 감자, 두부
4	맥주, 감자, 마늘
5	양파, 맥주

- ① {감자}, {마늘}
- ② {양파}, {맥주}
- ③ {맥주}, {감자, 양파}
- ④ {감자, 마늘, 맥주}