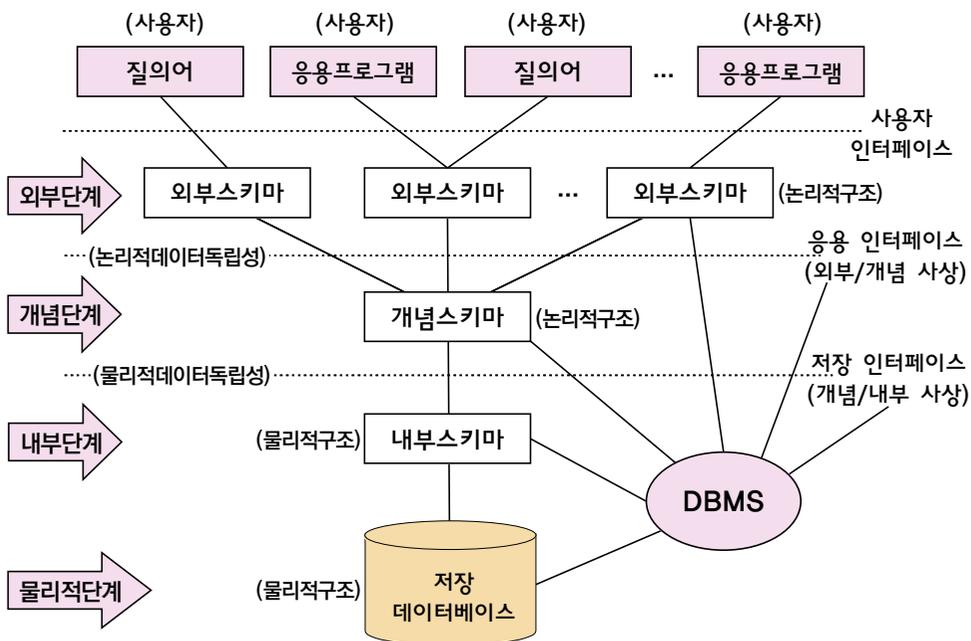


## 7. 스키마(schema)

데이터베이스는 여러 사람들이 공용으로 사용하는 것이므로 보는 **관점**에 따라 다를 수밖에 없다.  
 해서, 데이터베이스는 3단계로 나누어 기술하면 좋은 점이 많다.  
 3단계 스키마 : 외부스키마, 개념스키마, 내부스키마이다.

다음은 3단계 스키마의 관계를 기술한 것이다.



### 1. 외부스키마(external schema)

- ① 외부스키마는 말단사용자나 응용프로그램머 관점의 스키마이다.  
 → 개개의 사용자들이 접근할 수 있는 데이터베이스를 정의한 것이다.(**사용자 view**)
- ② 개개의 사용자들은 데이터베이스의 일부분만을 주로 취급한다.  
 → 따라서, 외부스키마를 '서브스키마(subschema)'라고도 한다.
- ③ 외부스키마는 **여러 개**가 존재할 수 있다.
- ④ 하나의 외부스키마는 여러 사용자가 공유할 수도 있다.
- ⑤ 3단계 데이터베이스 구조 중 **최상위 추상화 단계**이다.

## 2. 개념스키마(conceptual schema)

- ① 개념스키마는 통합된 데이터, 즉 범 기관적인 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.  
→ 데이터베이스 관리자(DBA)에 의해 구성된다.
- ② 개념스키마는 **하나만 존재한다**.  
개념스키마의 일부를 가공해서 사용자들에게 보여주는 것이 곧 외부스키마이다.
- ③ 개념스키마는 모든 데이터 객체, 이들의 관계, 제약조건, 무결성 규칙, 접근 권한, 보안 정책 등의 전반적인 명세(specification)를 포함하고 있다.
- ④ 개념스키마는 그냥 스키마라고도 한다.

## 3. 내부스키마(internal schema)

- ① 내부스키마는 기억장치(디스크) 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.
- ② 내부스키마는 '개념스키마가 어떻게 저장될 것인가?'를 기술한 것이다.
- ③ 레코드 형식, 각 객체의 바이트 수, 인덱스 유무, 레코드의 물리적인 순서 등을 기술한다.  
→ 내부스키마 아래에 '물리적 단계'가 존재한다.
- ④ 내부스키마는 **시스템 프로그래머나 시스템 설계자가 보는 관점의 스키마**이다.

---

### 〈보충 정리 - 스키마(schema)란?〉

- 데이터베이스시스템에서 가장 기본적인 요소는 데이터베이스이다.
- 단순히 말하면, 스키마는 데이터베이스의 논리적인 정의이다.
- 다시 말하면, 스키마는 데이터 구조와 제약조건에 대한 명세를 기술한 것이다.
- 스키마는 객체의 속성, 속성들 사이에 존재하는 관계 등의 제약조건을 가진다.
- 데이터 정의어 Create로 기술된 문장이 데이터베이스의 Schema에 해당한다.

#### Create Table 등록 (

```
학번 varchar(4) Not Null,           //학번은 Null 값을 가질 수 없다.  
과목 varchar(9) Not Null,  
점수 int,  
Primary key(학번, 과목),           //기본키 "학번, 과목" 설정  
Check(점수≥0 And 점수≤100)       //무결성 제약조건(점수는 0에서 100)  
);
```

---

#### 4. 사상(mapping)

- ① 3단계 스키마에서 객체와 속성들 사이의 대응 관계에 대한 정의를 사상이라 한다.
  - 외부/개념 사상 : 외부스키마와 개념스키마 사이의 대응(논리적 데이터 독립성)
  - 개념/내부 사상 : 개념스키마와 내부스키마 사이의 대응(물리적 데이터 독립성)
- ② DBMS는 스키마들 사이의 '사상'에 대한 정보를 정확히 알고 있어야 응용프로그램의 요청을 처리할 수 있다.

#### 5. 데이터베이스에서 데이터 독립성

##### ◆ 논리적 데이터 독립성

- 논리적 데이터 독립성 : 개념스키마가 변경되어도 외부스키마에 영향을 주지 않는다.
- 논리적 데이터 독립성은 **기존 응용프로그램**에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 **논리적 구조**를 수정할 수 있는 능력이다.
- 논리적 데이터 독립성은 외부스키마와 개념스키마 사이의 사상에 의해 제공한다.
- 개념스키마가 변경되어도 외부스키마나 응용프로그램은 변경할 필요가 없는 것이다.
- 즉, 응용 인터페이스(외부/개념 사상)만 적절히 수정하면 된다.
- 논리적 데이터 독립성은 **뷰**를 통해 어느 정도 제공한다.
- 뷰가 정의된 기본테이블이 확장되어도 기존의 뷰는 아무런 영향을 받지 않는다.

##### ◆ 물리적 데이터 독립성

- 물리적 데이터 독립성 : 내부스키마가 변경되어도 개념스키마/외부스키마에 영향을 주지 않는다.
- 물리적 데이터 독립성은 **기존 응용프로그램**에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 **물리적 구조**를 수정할 수 있는 능력이다.
- 물리적 데이터 독립성은 **기존 응용프로그램**이나 데이터베이스의 **논리적 구조**에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 물리적 구조를 수정할 수 있는 능력이다.
  - 논리적 구조로 표현된 데이터베이스는 최종적으로 물리적 저장장치에 구현되어야 하므로
  - 물리적 구조 변경이 논리적 구조에 영향을 주어서는 안 된다는 것이다.
- 물리적 데이터 독립성은 개념스키마와 내부스키마 사이의 사상에 의해 제공한다.
  - 내부스키마가 변경되어도 개념스키마는 변경할 필요가 없는 것이다.
  - 즉, 저장 인터페이스(개념/내부 사상)만 적절히 수정하면 된다.

<b>Tip</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 독립성은 <b>응용프로그램 측면</b>에서 데이터 독립성을 강조하는 것이다.</li> <li>• 사용자는 데이터베이스 내부의 변화에 대해서는 알 필요가 없는 것이다.</li> </ul>
------------	--

**기출문제 분석**

1. 스키마(schema)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2017년 국회 9급]

- ① 내부스키마는 범 기관적 입장에서 데이터베이스를 정의한 것이다.
- ② 개념스키마는 모든 데이터 개체, 관계, 제약조건, 접근권한, 무결성 규칙 등을 명세한다.
- ③ 개념스키마는 일반적으로 스키마를 의미한다.
- ④ 외부스키마는 사용자나 응용프로그램이 접근할 수 있는 데이터베이스를 정의한다.
- ⑤ 스키마는 데이터베이스의 논리적 정의, 데이터 구조와 제약조건에 관한 명세를 기술한 것이다.

☞ 스키마

- 
- 내부스키마는 범 기관적 입장에서 데이터베이스를 정의한 것이다.(×)
    - 내부스키마는 기억장치(디스크) 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.
    - 범 기관적인 관점에서 데이터베이스를 정의한 것은 개념스키마이다.
- 

정답 : ①

2. DBMS의 3단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2012년 국가 7급]

- ① 개념 단계는 개념스키마를 가지며, 개념스키마는 표현 데이터 모델을 이용해서 나타낸다.
- ② 외부 단계는 외부스키마나 사용자 뷰를 포함하며, 외부스키마를 기술할 때 표현 데이터 모델을 사용하여 구현된다.
- ③ 논리적 데이터 독립성은 외부스키마나 응용프로그램을 변경하지 않으면서 개념스키마를 변경할 수 있는 것을 말한다.
- ④ 3단계 스키마 아키텍처에서 실제로 존재하는 데이터는 내부 단계와 개념 단계에 존재한다.

☞ 3단계 스키마 아키텍처

- 
- 3단계 스키마 아키텍처에서 실제로 존재하는 데이터는 내부 단계와 개념 단계에 존재한다.(×)
    - 3단계 스키마 아키텍처에서 실제로 존재하는 데이터는 내부 단계이다.
- 

정답 : ④

3. 외부, 개념, 내부 스키마로 구성되는 3-레벨 스키마 구조와 데이터 독립성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2021년 국가 7급]

- ① 내부 레벨 또는 내부스키마는 데이터베이스의 물리적 스토리지 구조를 기술한다.
- ② 논리적 데이터 독립성은 응용프로그램이나 데이터베이스의 논리적 구조에 영향을 주지 않고 DBMS가 데이터의 물리적 구조를 변경할 수 있는 것을 말한다.
- ③ 외부스키마는 특정 사용자 그룹이 관심을 가지고 있는 데이터베이스의 일부분을 기술하며 데이터베이스의 나머지 부분을 그 사용자 그룹으로부터 숨겨 준다.
- ④ SQL 뷰가 정의된 기본 테이블이 확장된다든지 뷰가 속해 있는 테이블이 더 늘어난다고 하더라도 기존의 뷰를 사용하는 프로그램이나 사용자는 영향을 받지 않으므로, SQL 뷰는 데이터의 논리적 독립성을 어느 정도 제공할 수 있다.

☞ 데이터 독립성

- 
- 논리적 데이터 독립성은 응용프로그램이나 데이터베이스의 논리적 구조에 영향을 주지 않고 DBMS가 데이터의 물리적 구조를 변경할 수 있는 것을 말한다.(x)
  - 물리적 데이터 독립성에 대한 설명이다.
- 

정답 : ②

4. 논리적 데이터 독립성(logical data independence)과 물리적 데이터 독립성(physical data independence)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2010년 국가 7급]

- ① 논리적 데이터 독립성은 인덱스(index)를 통해 보장된다.
- ② 논리적 데이터 독립성은 응용프로그램에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 논리적 구조를 수정할 수 있게 한다.
- ③ 물리적 데이터 독립성은 응용프로그램의 변경없이 성능 향상을 위한 파일의 접근구조를 수정할 수 있게 한다.
- ④ 물리적 데이터 독립성은 데이터의 논리적 구조에 변화없이 데이터베이스의 물리적 구조를 수정할 수 있게 한다.

☞ 데이터 독립성

- 
- 논리적 데이터 독립성은 인덱스(index)를 통해 보장된다.(x)
  - 논리적 데이터 독립성은 외부스키마와 개념스키마 사이의 사상에 의해 제공한다.
  - 논리적 데이터 독립성은 뷰를 이용하여 제공한다.
- 

정답 : ①

5. 데이터베이스에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? [2021년 군무원 7급]

- ① 관계형 DBMS는 모두 3단계 스키마 아키텍처를 제공한다.
- ② 논리적 데이터 독립성은 외부스키마나 응용프로그램을 변경하지 않고서 내부스키마 변경이 가능한 것이다.
- ③ 물리적 데이터 독립성은 개념스키마가 논리적으로 재구성된 후에도 외부스키마 구조물들을 참조하는 응용프로그램들이 이전처럼 동작되도록 한다.
- ④ 응용프로그램에게 물리적 데이터 독립성보다 논리적 데이터 독립성을 제공하는 것이 일반적으로 더 어렵다.

☞ 데이터 독립성

---

- 먼저, 물리적 데이터 독립성보다 논리적 데이터 독립성을 제공하는 것이 더 어렵다.

↓ 이유

- 하나의 논리적 데이터 구조를 다양한 응용프로그램에서 요구하는 구조로 변경되어야 하므로
  - 하나의 논리적 데이터 구조를 다양한 형태의 논리적 구조로 각각 사상될 수 있어야 하므로
  - 논리적 데이터 구조는 소프트웨어, 물리적 데이터 구조는 하드웨어와 연관성이 있다.
  - 컴퓨터 사용에서 소프트웨어 영역이 하드웨어 영역에 비해 다양하고, 복잡하다.
  - 해서, DBMS에서 물리적 데이터 독립성보다 논리적 데이터 독립성을 제공하는 것이 더 어렵다.
- 

정답 : ④

6. 물리적 데이터 독립성과 관련된 설명으로 옳은 것은? [2014년 국가 7급]

- ① 데이터베이스 시스템 내부에서 포인터를 사용할 수 없다.
- ② 동일한 릴레이션의 튜플(tuple)들은 동일한 파일에 저장한다.
- ③ 데이터를 접근하기 위해서는 반드시 인덱스(index)를 사용한다.
- ④ 사용자는 튜플을 접근하기 위해서 질의(query)를 사용한다.

☞ 물리적 데이터 독립성

---

- 사용자는 튜플을 접근하기 위해서 질의(query)를 사용한다.(○)
    - 튜플이 물리적으로 저장되어 있는 방법과 무관하게 사용자는 그냥 질의를 사용한다.
    - 사용자는 물리적 레벨과 무관하게 질의를 사용하여 튜플을 접근할 수 있다는 뜻이다.
- 

정답 : ④

7. 아래 지문은 파일시스템과 DBMS시스템의 가장 큰 차이점을 설명한 것이다. 지문이 설명하는 DBMS의 장점에 해당하는 것은? [2021년 군무원 9급]

파일시스템은 파일을 구성하는 레코드 구조가 변경되면 이 파일을 사용하는 모든 프로그램이 변경되어야 한다. 하지만, DBMS시스템은 데이터베이스를 구성하는 데이터 구조가 변경되어도 변경된 데이터 항목을 사용하는 프로그램만 변경되고, 나머지 프로그램은 변경될 필요가 없어 데이터 항목 변경에 따른 프로그램 유지보수 비용을 현격히 줄일 수 있다.

- ① 보안성(security)
- ② 다중접근성(multi access)
- ③ 데이터 독립성(data independent)
- ④ 구조적 접근성(structured access)

☞ 데이터 독립성(data independent)

// 논리적 데이터 독립성

- 논리적 데이터 독립성은 **기존 응용프로그램**에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 **논리적 구조**를 수정할 수 있는 능력이다.
- 논리적 데이터 독립성은 외부스키마와 개념스키마 사이의 사상에 의해 제공한다.
  - 개념스키마가 변경되어도 외부스키마나 응용프로그램은 변경할 필요가 없는 것이다.
  - 즉, 응용 인터페이스(외부/개념 사상)만 적절히 수정하면 된다.
- 논리적 데이터 독립성은 **뷰**를 통해 어느 정도 제공한다.
  - 뷰가 정의된 기본테이블이 확장되어도 기존의 뷰는 아무런 영향을 받지 않는다.

// 물리적 데이터 독립성

- 물리적 데이터 독립성은 **기존 응용프로그램**에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 **물리적 구조**를 수정할 수 있는 능력이다.
- 물리적 데이터 독립성은 **기존 응용프로그램**이나 데이터베이스의 **논리적 구조**에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 **물리적 구조**를 수정할 수 있는 능력이다.
  - 논리적 구조로 표현된 데이터베이스는 최종적으로 물리적 저장장치에 구현되어야 하므로
  - 물리적 구조 변경이 논리적 구조에 영향을 주어서는 안 된다는 것이다.
- 물리적 데이터 독립성은 개념스키마와 내부스키마 사이의 사상에 의해 제공한다.
  - 내부스키마가 변경되어도 개념스키마는 변경할 필요가 없는 것이다.
  - 즉, 저장 인터페이스(개념/내부 사상)만 적절히 수정하면 된다.
- 데이터 독립성은 **응용프로그램 측면**에서 **데이터 독립성**을 강조하는 것이다.

8. 3단계 데이터베이스 구조에서 개념스키마에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? [2022년 국가 9급]

- 
- ㄱ. 데이터베이스를 운영하는 기관에 소속되어 있는 모든 응용시스템 또는 사용자들이 필요로 하는 데이터를 통합하여 정의한 조직 전체 데이터베이스의 논리구조를 말한다.
  - ㄴ. 개념스키마와 외부스키마 사이에는 논리적 데이터 독립성이 있어야 한다.
  - ㄷ. 데이터베이스 내에는 하나의 개념스키마만 존재한다.
  - ㄹ. 데이터에 대한 접근권한, 제약조건 등에 대한 정의도 포함한다.
- 

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

♣ 개념스키마

---

· 먼저, 주어진 내용은 모두 개념스키마에 대한 설명이다.

// 외부스키마(external schema)

- ① 외부스키마는 말단사용자나 응용프로그램어 관점의 스키마이다.  
→ 개개의 사용자가 접근할 수 있는 데이터베이스를 정의한 것이다.(사용자 view)
- ② 개개의 사용자는 데이터베이스의 일부만을 주로 취급한다. → '서브스키마(subschema)'
- ③ 외부스키마는 여러 개가 존재할 수 있다.
- ④ 하나의 외부스키마는 여러 사용자가 공유할 수도 있다.
- ⑤ 3단계 데이터베이스 구조 중 최상위 추상화 단계이다.

// 개념스키마(conceptual schema)

- ① 개념스키마는 통합된 데이터, 즉 범 기관적인 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.  
→ 데이터베이스 관리자(DBA)에 의해 구성된다.
- ② 개념스키마는 하나만 존재한다.  
개념스키마의 일부를 가공해서 사용자들에게 보여주는 것이 곧 외부스키마이다.
- ③ 개념스키마는 모든 데이터 객체, 이들의 관계, 제약조건, 무결성 규칙, 접근 권한, 보안 정책 등의 전반적인 명세(specification)를 포함하고 있다.
- ④ 개념스키마는 그냥 스키마라고도 한다.

// 내부스키마(internal schema)

- ① 내부스키마는 기억장치(디스크) 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.
  - ② 내부스키마는 '개념스키마가 어떻게 저장될 것인가?'를 기술한 것이다.
  - ③ 레코드 형식, 각 객체의 바이트 수, 인덱스 유무, 레코드의 물리적인 순서 등을 기술한다.
  - ④ 내부스키마는 시스템 프로그래머나 시스템 설계자가 보는 관점의 스키마이다.
-

9. 다음 중 데이터베이스 관리 시스템의 제어기능에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? [2022년 군무원 7급]

- ① 데이터의 무결성을 유지하여야 한다.
- ② 데이터의 논리적 구조와 물리적 구조 사이의 사상을 유지하여야 한다.
- ③ 사용자의 권한을 검사하고 보안을 유지하여야 한다.
- ④ 여러 사용자가 데이터베이스를 동시에 액세스할 때 정확성을 유지하여야 한다.

☞ 데이터베이스 관리 시스템의 제어기능 - DCL 기능을 묻는 문제

- 데이터의 논리적 구조와 물리적 구조 사이의 사상을 유지하여야 한다.(x)
  - 물리적 데이터 독립성이다.
  - 물리적 데이터 독립성은 개념스키마와 내부스키마 사이의 사상에 의해 제공한다.
  - 스키마 사이의 사상 정보는 시스템 카탈로그에 저장된다.
  - 저장 인터페이스(개념/내부 사상)만 적절히 수정하면 된다.

데이터 제어어(DCL) 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 무결성 유지</li> <li>• 사용자 권한을 검사하고 보안 유지</li> <li>• 회복, 병행제어 등</li> </ul>
--------------------	--

정답 : ②

10. 3단계 데이터베이스 구조에서 개체 간의 관계와 제약조건을 나타내고 데이터베이스의 접근권한, 보안 및 무결성 규칙에 관한 명세를 정의한 것으로 옳은 것은? [2019년 국회 9급]

- ① 외부스키마            ② 서브스키마            ③ 물리스키마
- ④ 개념스키마           ⑤ 내부스키마

☞ 개념스키마

- 개념스키마는 통합된 데이터, 즉 범 기관적인 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.
  - 데이터베이스 관리자(DBA)에 의해 구성된다.
- 개념스키마는 **하나만 존재한다.**
- 개념스키마의 일부를 가공해서 사용자들에게 보여주는 것이 곧 외부스키마이다.
- 개념스키마는 모든 데이터 객체, 이들의 관계, 제약조건, 무결성 규칙, 접근 권한, 보안 정책 등의 전반적인 명세(specification)를 포함하고 있다.
- 개념스키마는 그냥 **스키마**라고도 한다.

정답 : ④

11. 다음 데이터베이스에 관한 설명 중 옳은 것은? [2015년 서울 9급]

- ① 개념스키마는 개체 간의 관계와 제약조건을 정의한다.
- ② 데이터베이스는 응용프로그램의 네트워크 종속성을 해결한다.
- ③ 데이터의 논리적 구조가 변경되어도 응용프로그램은 변경되지 않는 속성을 물리적 데이터 독립성이라고 한다.
- ④ 외부스키마는 물리적 저장장치와 밀접한 계층이다.

☞ 개념스키마

- 
- 데이터의 논리적 구조가 변경되어도 응용프로그램은 변경되지 않는 속성을 **물리적** 데이터 독립성이라고 한다.(x)  
→ 데이터의 논리적 구조가 변경되어도 응용프로그램은 변경되지 않는 속성을 **논리적** 데이터 독립성이라고 한다.
  - 개념스키마는 통합 데이터, 즉 범 기관적인 관점에서 데이터베이스를 정의한 것이다.
- 

정답 : ①

12. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2022년 국회 9급]

- ① 하나의 데이터베이스 시스템에는 하나의 외부스키마만 존재하며 하나의 외부스키마를 여러 개의 응용프로그램이나 여러 명의 사용자가 공유할 수도 있다.
- ② 개념스키마는 개체 간의 관계와 제약조건을 나타낸다.
- ③ 내부스키마는 데이터베이스의 물리적 저장 형태를 기술한 것으로 하나만 존재한다.
- ④ 외부스키마는 프로그래머나 사용자가 각각의 입장에서 필요로 하는 데이터베이스의 논리적 구조를 정의한 것이다.
- ⑤ 개념스키마는 모든 응용프로그램이나 사용자들이 필요로 하는 데이터를 종합한 조직 전체의 데이터베이스로 하나만 존재한다.

☞ 데이터베이스 관리 시스템

- 
- 하나의 데이터베이스 시스템에는 하나의 **외부스키마**만 존재하며 하나의 외부스키마를 여러 개의 응용프로그램이나 여러 명의 사용자가 공유할 수도 있다.(x) → **외부스키마**는 여러 개 존재
  - 외부스키마는 말단사용자나 응용프로그래머 관점의 스키마이다.
  - 개개의 사용자들은 데이터베이스의 일부분만을 주로 취급한다.
  - 외부스키마는 **여러 개** 존재할 수 있다.
- 

정답 : ①

13. 데이터베이스 관리 시스템(database management system)을 구축함으로써 생기는 이점만을 모두 고른 것은? [2016년 국가 9급]

- 
- ㄱ. 응용 소프트웨어가 데이터베이스에 관한 세부 사항에 자세히 관련할 필요가 없어져서 응용 소프트웨어 설계가 단순화될 수 있다.
  - ㄴ. 데이터베이스에 대한 접근제어가 용이해진다.
  - ㄷ. 데이터 독립성을 제거할 수 있다.
  - ㄹ. 응용 소프트웨어가 데이터베이스를 직접 조작하게 된다.
- 

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

♣ 데이터베이스 관리 시스템 이점

---

- ㄷ. 데이터 독립성을 제거할 수 있다.(x)  
→ 데이터베이스 관리 시스템은 데이터 독립성을 보장한다.
  - ㄹ. 응용 소프트웨어가 데이터베이스를 직접 조작하게 된다.(x)  
→ 데이터베이스를 직접 조작하는 것은 데이터베이스 관리 시스템이다.
- 

정답 : ①