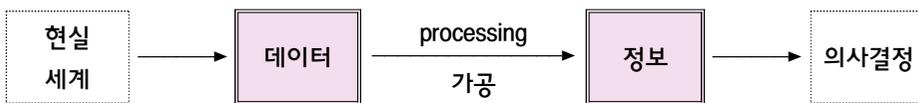


## 2. 정보처리 환경

### (1) 정보처리시스템

정보처리는 컴퓨터가 정보를 생성하기 위해 데이터를 처리하는 작업이다.



$$I = P(D)$$

P : 처리기(processing), D : 데이터(data), I : 정보(information)

#### ① 데이터(data)

- 데이터는 현실 세계에서 **관찰**이나 **측정**을 통해서 얻은 **사실**(fact)이나 **값**(value)이다.
- 데이터는 숫자나 문자들로 표현되며, 문자열(string)도 포함된다.

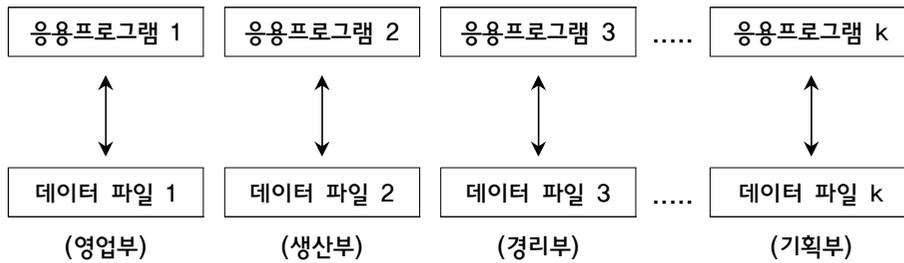
#### ② 정보(information)

- 정보는 데이터를 가공하여 얻은 결과로서 부가가치를 지닌다.
- 정보는 **의사결정**을 할 수 있게 하는 **지식**(knowledge)이다.
- 정보가 의사결정에 반영되어 유용한 결과를 가져올 때, 그 가치가 인정되는 것이다.
- 정보가 유용성을 가지기 위해서는 정확성과 현재성을 가지고 있어야 한다.

(2) 파일시스템(file system)

데이터베이스 관리 시스템이 도입되기 전에는 파일시스템이 사용되었다.

파일시스템은 각 응용프로그램마다 별도의 데이터 파일이 존재한다.(데이터 종속성)



- 파일시스템은 파일 중심의 데이터 처리 시스템이다.
- 회사의 각 부서별로 필요한 응용프로그램을 개발하여 자료를 관리하였다.
- 파일시스템의 가장 큰 문제점은 **데이터 종속성**과 **데이터 중복성**이다.

◆ 데이터 종속성(dependency)

- 데이터 종속성은 응용프로그램과 데이터 사이의 상호의존성이다.
- 데이터 구성 방법이나 접근 방법을 변경하면, 응용프로그램도 같이 변경시켜야 한다.
- 예 : 순차파일을 직접파일로 변경하면, 응용프로그램도 같이 변경시켜야 한다.
- 데이터 파일구조를 변경해야 할 때  
이미 개발된 모든 응용프로그램을 변경해야 하는 것은 매우 중대한 문제이다.

◆ 데이터 중복성(redundancy)

- 데이터 중복성은 하나의 시스템 내에 같은 데이터가 중복 저장되어 관리되는 것이다.
- 데이터 중복성의 문제점

경제성 (economics)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자료를 저장하기 위한 공간이 많이 필요하며,</li> <li>• 자료를 갱신하는 경우에 중복된 모든 자료에 대해서 작업을 해야 한다.</li> </ul>
보안성 (security)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분산되어 있는 중복 자료에 대해 똑같은 보안등급 유지가 어렵다.</li> </ul>
일관성 (consistency)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동일 사실을 나타내는 데이터는 모두 동일한 값을 가지도록 유지해야 한다.</li> <li>• 데이터가 여러 곳에 중복되어 있으면 동일한 값 유지가 어렵다.(모순 현상)</li> </ul>
무결성 (integrity)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무결성은 데이터가 <b>정확한 값</b>을 유지하는 것을 의미한다.</li> <li>• 데이터는 실시간 변해간다. 중복된 모든 자료의 정확성 유지는 어렵다.</li> <li>• 데이터베이스에 저장된 값과 현실 세계의 <b>실제 값</b>과 일치하는 것이다.</li> </ul>

### (3) 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)

DBMS는 파일시스템에서 발생하는 '데이터의 중복성과 종속성'의 문제점을 해결한다.

#### ◆ DBMS

- DBMS는 사용자(응용프로그램)와 데이터베이스 사이에 위치하여 데이터베이스를 정의하고, 여러 사용자 요구에 따라 데이터베이스에 대한 연산을 수행하고, 보안·회복·무결성·병행 제어 등을 관리하는 **소프트웨어**이다.
- DBMS에는 IMS, DB2, 인포믹스, 오라클, SQL Server, Access 등이 있다.

#### // DBMS의 기능

정의 기능 (DDL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스 <b>구조</b>를 정의하는 기능이다.</li> <li>• 데이터베이스를 디스크와 같은 물리적 매체에 저장시킬 수 있어야 한다.</li> <li>• 데이터의 논리적 구조와 물리적 구조 사이에 상호 변환이 가능하도록 하는 사상(mapping)이 포함되어야 한다.</li> <li>• 데이터베이스와 다양한 응용프로그램이 서로 인터페이스할 수 있는 방법을 제공한다.</li> </ul>
조작 기능 (DML)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자와 데이터베이스 사이의 <b>인터페이스</b> 기능이다.</li> <li>• DBMS는 사용자의 요구에 따라 데이터베이스를 처리할 수 있어야 한다.</li> <li>• 데이터베이스는 동시에 여러 사용자들이 접근할 수 있다.</li> <li>• Select(검색), Insert(삽입), Update(갱신), Delete(삭제) 연산이 있다.</li> </ul>
제어 기능 (DCL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스를 정확하고, 안전하게 유지하는 기능이다.(<b>무결성 유지</b>)</li> <li>• 정당하게 허가된 사용자만 허가된 자료에 접근할 수 있도록 권한을 검사하고, 보안이 유지되어야 한다.</li> <li>• 데이터베이스는 동시에 여러 사용자들이 접근하여 데이터를 처리하여도 결과는 항상 무결성이 유지되도록 병행제어할 수 있어야 한다.</li> </ul>

#### [Tip] 데이터 독립성(data independency)

- 데이터베이스 관리 시스템의 **궁극적인 목적** 중 하나가 데이터 독립성이다.
- 즉, 모든 응용프로그램들이 데이터의 논리적, 물리적 구조에 종속되지 않도록 데이터 독립성을 제공하는 것이다.
- 응용프로그래머가 응용프로그램을 개발하면서 데이터베이스의 자료구조 변경 등을 고려해야 한다면 프로그램을 작성하기가 곤란할 것이다.

#### 4 <http://cafe.daum.net/pass365>(홍재연)

##### ◆ DBMS 장점

###### ① 최소의 데이터 중복(redundancy)

- 데이터베이스는 성능 향상을 위해서 **최소한의 데이터 중복을 허용한다.**
- 최소의 중복(minimal redundancy)은 **통제된 중복(controlled redundancy)**이라고도 한다.

###### ② 일관성(consistency)

- 실세계의 어느 한 사실이 서로 다른 값을 가져서는 안 된다.
- **현재** 우리나라의 대통령 이름은 xxx이다. 또 다른 이름이 있다면 **모순**이다.
- DBMS는 데이터 중복을 제어함으로써 데이터 일관성을 유지할 수 있다.

###### ③ 무결성(integrity)

- 무결성은 데이터가 정확한 값을 유지하는 것을 의미한다.
- 무결성은 데이터베이스에 저장된 값과 현실 세계의 **실제 값과 정확하게 일치하는 것이다.**

###### ④ 보안(security)

- 데이터베이스에 저장된 자료는 중요하다.
- 누구든지 마음대로 접근하여 불필요한 연산을 수행한다면 어떻게 될 것인가?
- DBMS는 정당한 사용자만 데이터베이스에 접근하도록 철저하게 보안을 제공한다.

###### ⑤ 공용성

- 동일한 자료를 여러 사용자가 요구하는 형태로 지원할 수 있다.
- 응용프로그램을 개발하는 경우에도 자료 구성에 신경 쓰지 않고 프로그래밍이 가능하다.

###### ⑥ 표준화

- 데이터 표현 형식, 처리 방식, 입출력 양식 등의 표준화가 필요하다.
- DBMS는 중앙 집중식으로 통제할 수 있어서 범기관적인 표준화가 가능하다.

##### ◆ DBMS 단점

###### ① 운영비가 많이 든다.

소프트웨어 DBMS는 고가의 제품이며, 컴퓨터 시스템의 많은 자원을 필요로 한다.

###### ② 데이터베이스 설계 및 자료 처리가 복잡하다.

데이터베이스에는 여러 종류의 자료가 복합적으로 저장된다.  
전문적인 기술이 있어야 데이터베이스 구축이 가능하다.

###### ③ 예비(backup)와 회복(recovery)이 어렵다.

데이터베이스는 여러 사람이 동시에 공동으로 사용한다.  
장애가 발생하면 정확한 원인과 상태 파악이 어려울 뿐만 아니라 장애 발생에 대비하여 선  
예비 조치나 후 회복 기법을 갖추는 것도 어려운 점이다.

###### ④ 시스템의 취약성이 존재한다.

데이터베이스는 하나로 통합된 자료 관리 시스템이므로 일부가 고장이 나도 전체를 정지시켜  
수리해야 한다. 시스템의 가용성과 신뢰도 저해 요인이 된다.

**기출문제 분석**

**1. 파일시스템과 데이터베이스시스템의 설명으로 옳지 않은 것은? [2011년 국가 7급]**

- ① 자료의 중복 정도는 파일시스템이 데이터베이스시스템보다 높다.
- ② 파일시스템은 특정 응용프로그램에 종속적인 반면, 데이터베이스시스템은 특정 응용프로그램에 종속적이지 않다.
- ③ 데이터베이스시스템의 정보가 중앙 집중화되고 원격지의 사용자들에게 접근이 허용되면 정보가 누출될 가능성이 높을 수 있다.
- ④ 회복처리기, 트랜잭션처리기 등의 오버헤드로 인하여 데이터베이스시스템은 다수의 사용자를 지원하기에 적합하지 않다.

☞ **파일시스템과 데이터베이스시스템**

- 
- 회복처리기, 트랜잭션처리기 등의 오버헤드로 인하여 데이터베이스시스템은 **다수의 사용자**를 지원하기에 적합하지 **않다.(×)**
    - 데이터베이스시스템은 **다수 사용자**를 지원하기 위한 공용 시스템이다.
    - 데이터베이스시스템이 **다수 사용자**를 지원하지 못하면 존재할 이유가 없다.
- 

정답 : ④

**2. DBMS를 사용하는 것이 파일시스템(file system)을 사용하는 것보다 더 적합한 경우는? [2015년 국가 7급]**

- ① 데이터와 응용이 단순하고 변경이 거의 일어나지 않는 경우
- ② 예약 시스템과 같이 최신 정보를 다수의 사용자가 공유해야 하는 경우
- ③ 응용프로그램의 실시간 요구사항이 엄격한 경우
- ④ 내장형 시스템과 같이 저장 용량이 제한된 경우

☞ **DBMS 사용**

- 
- 예약 시스템과 같이 최신 정보를 다수의 사용자가 공유해야 하는 경우(○)
    - 데이터베이스에서 공용 데이터
- 

정답 : ②

3. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2022년 국가 7급]

- ① 데이터 중복을 효율적으로 제어할 수 있다.
- ② 여러 사용자의 데이터 공유를 허용하지 않는다.
- ③ 사용자마다 데이터에 대한 적절한 권한을 부여하여 허가 받지 않은 접근을 통제할 수 있다.
- ④ 데이터베이스 시스템의 하드웨어나 소프트웨어의 고장에 대비하여 백업과 회복 기능을 제공한다.

☞ 데이터베이스 관리 시스템

---

- 여러 사용자의 데이터 공유를 허용하지 않는다.(×)  
→ DBMS는 여러 사용자의 데이터 공유를 허용한다.
- 

정답 : ②

4. 파일시스템(file system)과 비교하여 DBMS가 갖는 장점으로 옳지 않은 것은? [2014년 국가 7급]

- ① 모든 데이터를 데이터베이스로 통합하여 관리하므로 중복성과 불일치가 감소된다.
- ② 프로그램과 데이터를 분리함으로써 데이터의 변경으로 인해 프로그램을 수정해야 하는 종속성(dependency)이 감소된다.
- ③ 데이터의 일관성을 유지하기 위해 동시성제어(concurrency control) 기법을 제공하므로 파일시스템에 비해 응답시간이 단축된다.
- ④ 데이터 접근 시 시스템이 고장 나는 경우에도 고장 나기 이전의 일관된 데이터베이스 상태로 복구할 수 있다.

☞ 파일시스템 / 데이터베이스 관리 시스템 비교

---

- 데이터의 일관성을 유지하기 위해 동시성제어(concurrency control) 기법을 제공하므로 파일시스템에 비해 응답시간이 단축된다.(×)  
→ 응답시간은 파일시스템이 더 우수하다.  
→ 파일시스템은 응용프로그램과 데이터 파일이 일대일로 대응되어 있기 때문이다.
- 

정답 : ③

5. 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.

// 데이터베이스 관리 시스템

- DBMS는 데이터의 접근성을 용이하도록 한다.
- 데이터베이스에 대한 접근제어가 용이해진다.(권한이 없는 악의적인 접근으로부터 시스템 보호)
- 보안이 강화된다.
- 데이터의 논리적, 물리적 독립성을 보장한다.
- 응용프로그램을 쉽게 개발하고, 관리할 수 있다.
- 데이터 중복 최소화(데이터 저장공간 절약)

정답 : ①

6. 파일처리시스템에서 데이터 중복의 단점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2018년 국가 7급]

- ① 같은 데이터가 여러 곳에 중복되어 있어 동일 수준의 보안이 가능하다.
- ② 데이터 저장공간에 대한 추가 비용이 소요된다.
- ③ 데이터 간의 불일치로 인해 데이터 일관성이 결여된다.
- ④ 데이터 갱신 시 중복된 모든 데이터를 찾아내어 갱신해야 하므로 갱신 비용이 추가된다.

☞ 파일처리시스템에서 데이터 중복의 단점

- 같은 데이터가 여러 곳에 중복되어 있어 **동일 수준의 보안이 가능하다.(x)**  
→ 동일 수준의 보안이 **불가능하다.** 상황에 따라 보안 수준은 다를 수도 있다.

정답 : ①

7. 데이터베이스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2020년 국가 7급]

- ① 데이터 종속성이란 응용프로그램과 데이터 간의 상호의존관계를 의미하며, 이는 응용프로그램이 접근하려는 데이터의 구성 방법에 맞게 작성되어야 함을 의미한다.
- ② 데이터 중복성이란 한 시스템 내에 내용이 같은 데이터가 중복 저장 관리되는 것을 의미하며, 경제성 문제는 발생하나 보안성은 향상된다.
- ③ 논리적 데이터 독립성이란 기존 응용프로그램에 영향을 주지 않고 데이터베이스의 논리적 구조를 변경시킬 수 있는 능력을 의미한다.
- ④ 데이터 일관성이란 여러 개의 데이터가 모두 하나의 사실을 나타낸다면 논리적으로 그 내용이 모두 동일해야 함을 의미한다.

☞ 데이터 중복성

- 
- 데이터 중복성이란 한 시스템 내에 내용이 같은 데이터가 중복 저장 관리되는 것을 의미하며, 경제성 문제는 발생하나 **보안성은 향상된다.(×)**  
→ 분산되어 있는 중복 자료에 대해 똑같은 **보안등급 유지가 어렵다.**
- 

정답 : ②

8. 파일처리시스템(file process system)과 비교한 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? [2018년 서울 9급]

- ① 응용프로그램과 데이터 간의 상호 의존성이 크다.
- ② 데이터 중복을 최소화한다.
- ③ 응용프로그램의 요청을 수행한다.
- ④ 데이터 공유를 수월하게 한다.

☞ 파일처리시스템과 비교한 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)

- 
- 응용프로그램과 데이터 간의 상호 의존성이 크다.(×)  
→ 데이터베이스 관리 시스템에서는 응용프로그램과 데이터 간의 독립성이 유지된다.
  - 응용프로그램과 데이터 간의 **상호 의존성**은 데이터 **종속성**을 의미한다.
  - 데이터베이스 관리 시스템의 **궁극적인 목적** 중 하나가 데이터 **독립성**이다.
- 

정답 : ①

9. 데이터베이스와 데이터베이스 관리시스템(DBMS)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2019년 국가 7급]

- ① 데이터 종속성(data dependency)을 유지하여 데이터와 이를 이용하는 프로그램이 밀접하게 연결되어 동작하도록 도와준다.
- ② 데이터베이스 사용자들에게 공용 데이터에 대한 다양한 관점을 제공해 준다.
- ③ 데이터베이스 시스템의 자기 기술성은 데이터베이스 구조와 제약조건에 대한 정의를 가지고 있음을 의미한다.
- ④ 분산 데이터베이스 시스템에 포함된 각 지역의 DBMS는 지역 자치성(local autonomy)을 가질 수 있다.

☞ 데이터베이스와 데이터베이스 관리시스템(DBMS)

- 
- 데이터 종속성(data dependency)을 유지하여 데이터와 이를 이용하는 프로그램이 밀접하게 연결되어 동작하도록 도와준다.(×)  
→ 데이터베이스는 데이터 독립성을 유지
- 

정답 : ①

10. 대용량 데이터의 관리를 위해 사용되는 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2015년 국회 9급]

- ① 트랜잭션 처리 과정에서 데이터의 일관성과 무결성 유지를 위한 기능을 수행한다.
- ② 트랜잭션은 원자성(atomicity)을 가지도록 한다.
- ③ 데이터 무결성 유지를 위해 데이터의 중복을 허용하지 않는다.
- ④ 예상치 못한 시스템 중단으로 시스템이 재가동 될 때, 데이터 무결성이 유지되는 이전의 상태로 복구하는 기능을 수행한다.
- ⑤ 저장된 데이터에 대한 효과적인 접근을 위해 질의어를 지원한다.

☞ 데이터베이스

- 
- 데이터 무결성 유지를 위해 데이터의 중복을 허용하지 않는다.(×)  
→ 데이터베이스의 성능 향상을 위해서 최소한의 데이터 중복을 허용한다.
- 

정답 : ③

11. NoSQL 개발 동기가 된 기존의 관계형 데이터베이스 관리시스템(RDBMS)의 한계에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? [2020년 서울 7급]

- ① 애초에 테이블을 분할(partition)하여 저장하도록 설계되지 않아 분산처리에 어려움이 있을 수 있다.
- ② 원본 데이터 구조가 테이블 형태가 아닐 경우 변환에 어려움이 있을 수 있다.
- ③ SQL 언어는 테이블 형태가 아닌 데이터에 적용하기에 어려움이 있을 수 있다.
- ④ 일반적으로 RDBMS는 일관성(consistency) 유지 기능이 부족하다.

☞ NoSQL 개발 동기 - 관계형 데이터베이스 관리시스템(RDBMS)의 한계

---

- 일반적으로 RDBMS는 일관성(consistency) 유지 기능이 부족하다.(x)  
→ RDBMS는 일관성(consistency)을 유지할 수 있다.(최소의 데이터 중복으로)
- 

정답 : ④

12. 파일 처리 시스템과 비교하여 데이터베이스 시스템이 갖는 장점으로 옳은 것들을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2021년 서울 7급]

-----<보기>-----

- ㄱ. 데이터의 일관성(consistency)을 유지하는 것이 용이하다.
  - ㄴ. 데이터의 무결성(integrity)을 유지하는 것이 용이하다.
  - ㄷ. 다수의 사용자들이 동시에, 동일한 데이터에 접근하는 상황을 잘 처리한다.
- 

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

☞ 파일 처리 시스템과 비교하여 데이터베이스 시스템이 갖는 장점

---

- 모두 데이터베이스 시스템이 갖는 장점이다.
- 

정답 : ④

13. 자료와 정보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2000년 서울 9급]

- ① 정보는 자료를 가공 처리한 이후의 데이터이다.
- ② 정보란 어떤 상황에 대한 적절한 의사결정을 할 수 있게 하는 지식이다.
- ③ 자료는 주로 숫자와 문자로 구성되는 String으로 표현된다.
- ④ 자료와 정보는 같은 의미로 볼 수 있다. 단지, 보는 시각만 다르다.
- ⑤ 자료는 현실 세계로부터 관찰을 통해 수집된 사실이나 값이다.

♣ 자료와 정보

---

- 자료와 정보는 같은 의미로 볼 수 있다. 단지, 보는 시각만 다르다.(x)  
↓
  - 자료와 정보는 **엄연히 구별**하고 있다.
  - 정보는 데이터를 가공하여 얻은 결과로서 부가가치를 지닌다.
  - 정보와 데이터는 그 유용성 면에서 상당한 차이가 있다.
- 

정답 : ④