

데이터베이스관리시스템(DBMS)의 도입 및 평가를 위한 지침

• 목 차 •

1. 소개
2. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)의 요구 조건 검토
3. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS) 제품 평가 항목
4. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS) 제품 평가 방법론
5. 요약 및 결론



김진호
(강원대 전산과 교수)

I. 배경 및 소개

컴퓨터의 응용 영역이 점차 확대되고 그 활용이 늘어남에 따라 컴퓨터 소프트웨어를 개발해야 할 필요성이 점점 늘어나며 이들 소프트웨어의 크기도 점점 대량화된 추세에 있다. 이에 따라 소프트웨어의 개발 기간도 길어지고 개발 비용도 엄청나게 증가되고 있는 추세에 있다. 이러한 개발 기간과 개발 비용을 줄이기 위해 소프트웨어 개발을 지원하는 전문적인 범용의 패키지를 사용하는 것이 필요하다. 이러한 범용 소프트웨어 중에서 가장 널리 사용되는 것이 데이터베이스 관리 시스템(Database Management System:

DBMS)이다.

DBMS는 조직체 전체의 데이터를 집중해서 저장하고 관리하며, 이 데이터를 쉽고 효율적으로 사용할 수 있도록 도와주는 여러가지 도구들을 제공하는 소프트웨어 패키지이다. 이 DBMS를 사용할 경우 크게 다음과 같은 장점을 얻을 수 있다.

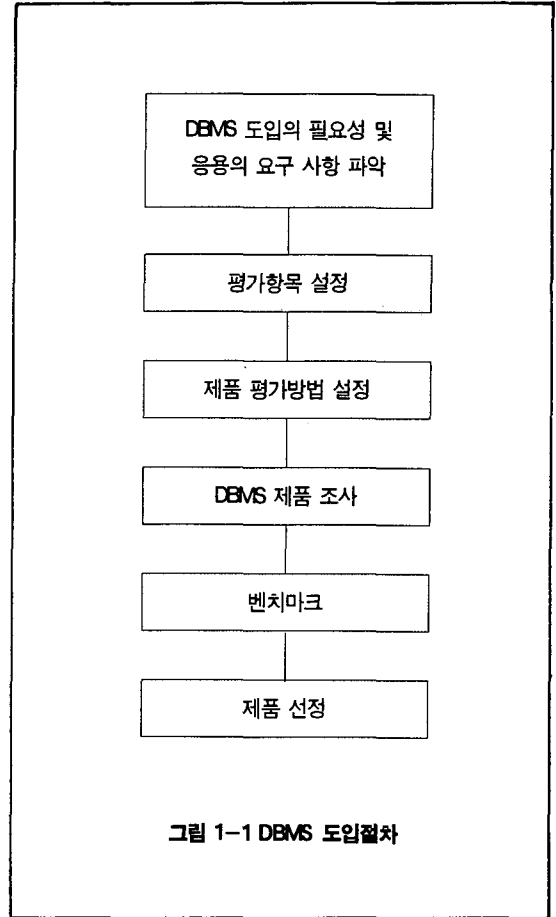
- 데이터를 중복없이 통합할 수 있으며 효율적인 저장구조를 이용하여 저장할 수 있는 기능이 제공된다.
- 저장된 데이터를 그 저장된 물리적인 구조를 알 필요없이 쉽게 사용할 수 있는 기능이 제공된다.

- 응용 프로그램을 빠르고 경제적으로 개발할 수 있는 패키지들이 제공된다.
- 보안기능, 회복기능, 동시성 제어, 성능의 감시 등등과 같은 데이터에 대한 관리 기능이 제공된다.

위와 같은 DBMS의 기능을 이용한다면 데이터 저장과 사용에 대한 물리적인 구조(예를 들면 디스크 구조, 색인 구조)에 대한 지식없이 프로그램 개발이 가능하며 프로그램을 개발할 수 있을 것이다. 그러나 이 DBMS는 가격이 비싼 패키지이고 일단 한번 도입하고 나면 이 DBMS위에서 개발되는 모든 응용 프로그램들이 이 DBMS에 종속되기 때문에 다른 제품으로 교체하는데 굉장히 많은 비용이 들게된다. 따라서 DBMS를 도입하고자 할 때 현재 응용의 특성과 향후 발전을 종합적으로 고려하여 신중히 선택해야 한다. 현재 상품화되어 판매되고 있는 DBMS의 종류는 수십 종류에 달하고 한 DBMS가 제공하는 기능이 상당히 많으며 응용의 특성에 따라 이들 기능이 서로 다른 성능을 갖기 때문에 DBMS를 선정하는 것은 매우 어려운 작업이다. 따라서 이러한 선정작업을 도와주는 적절한 방법론과 지침이 필요하다. 이 지침에서는 일선 전산업무를 담당하는 실무자나 관리자가 DBMS를 도입하고자 할 때 이용할 방법론을 소개하고자 한다.

한 조직체에서 DBMS를 선정/도입하는데는 여러가지 과정을 거치게 된다. 아래 그림 1-1은 DBMS를 도입하는 절차를 간략히 나타낸 것이다.

조직체에서 필요로 하는 DBMS를 선정하기 위해서는 먼저 조직체가 요구하는 DBMS에 대한 요구사항과 제약조건을 파악해야 한다. 이 요구사항과 제약조건을 만족하는 최선의 DBMS를 도입해야 한다. 이를 위해 다음단계로는 응용의 요구사항을 바탕으로 DBMS가 갖추어야할 기능들에 대한 평가항목과 평가방법을 선정한다. 이러한 항목들에 대해 후보 DBMS들을 조사하여 조직체의 요구 사항들을 얼마나 잘 만족하는가 평



가하고 이 평가를 근거로 DBMS를 선정한다. 이 선정된 DBMS가 해당 응용분야의 요구사항에 대해 적절한 성능을 발휘하는지 벤치마크 검사를 통해 확인하며, 이러한 성능을 만족시킬 때 최종적으로 그 DBMS를 선정하게 된다.

이 지침에서는 이러한 선정과정에서 적용할 방법과 절차에 대한 안내를 소개하고 있다. 먼저 2장에서는 도입할 DBMS의 요구 조건을 조사하는 방법에 대해 설명하고, 3장에서는 후보 DBMS에 대해 평가할 때 고려되어야 할 평가항목들의 종류와 그 항목에서 제공되어야 할 기능들을 설명한다. 이 평가 항목들은 응용의 특성에 따라 그 역할의 중요성이 서로 다를 수 있다. 4장에서는 DBMS의 평가 항목을 이용하여 후보 DBMS들을 평가하는 방법에 대해 소개하고자 한다.

II. 데이터베이스 관리 시스템의 요구조건 검토

상용 DBMS 소프트웨어 패키지가 많이 등장함에 따라 한 시스템을 선택하는 것이 중요한 문제 중의 하나가 되었다. DBMS는 가격이 비싸고 그 위에서 많은 응용 프로그램을 개발할 것이기 때문에 한번 도입한 다음에 그 DBMS를 바꾸는 것은 비용이 너무 많이 들게 된다. 그래서 DBMS를 도입할 때 신중히 결정해야 하며, 따라서 이를 선정하는 것은 매우 어려운 작업이다. 한 DBMS를 도입할 때는 현재 조직체가 필요로 하는 요구사항과 장래 필요사항을 고려하여 가장 적절한 시스템을 선택해야 할 것이다. 이때 조직체의 요구사항을 파악하여 자신의 요구사항을 명세화하는 것을 도와주는 지침이 필요하다. 이 장에서는 조직체에서 필요로 하는 DBMS의 요구사항을 파악하고 기술하는 방법에 대해 소개하고 이를 토대로 조직체가 원하는 DBMS의 구입사양(RFP : Request for proposal)을 결정하는 방법에 대한 지침을 설명하고자 한다.

데이터베이스관리시스템(DBMS)의 기능적 명세는 다음과 같은 네가지 논리적 범주로 나누어 작성된다.

1. 하드웨어와 소프트웨어 제약조건
2. 전역적(global) 데이터 요인
3. 데이터 모델 명세
4. 기타 명세

21 명세 작성 방법

(1) 하드웨어와 소프트웨어 제약 조건

조직체에서 사용할 컴퓨터 환경에 대해 파악하는 것을 말한다. 이 범주에서는 컴퓨터 하드웨어 모델, 운영체제의 버전, 이용 가능한 기억장치의 종류와 용량, 단말기 종류 등등과 같은 컴퓨터

환경의 특성을 파악하고 기술해야 한다. 이 범주는 한 DBMS가 수행되어야 할 필수적인 컴퓨터 환경을 조사하는 것이다. 아래 테이블은 하드웨어와 소프트웨어 제약조건을 설명하는 한 예를 보여준다.

(예제 1)

하드웨어와 소프트웨어 제약조건의 예
하드웨어 :

DBMS는 반드시 X회사의 미니 컴퓨터중에서 주 기억장치가 8메가바이트이고 3개의 디스크 팩에 의해 최대 600,000개 블록(한 블록은 512 바이트 임)을 제공하는 시스템에서 동작되어야 한다.

운영체제 :

DBMS는 X운영체제(Release 2, version 2)에서 수행되어야 한다.

(2) 전역적 데이터 요인

전역적 데이터요인은 응용환경에서 필요로 하는 기본적인 데이터 요구사항을 말한다. 이 요구사항들은 응용 소프트웨어 개발시 적용될 요구사항으로 데이터 공유도, 데이터 사용 패턴, 데이터 용량, 데이터 구조, 사용방법, 시스템 변환(conversion)등에 대한 요구사항을 파악하는 것을 말한다. 데이터공유도는 후보 DBMS가 데이터의 동시사용을 취급하는 능력에 관한 요구사항이다. 데이터 사용패턴은 임의의 질의나 대화식 데이터 처리 기능등에 대한 요구조건이다. 데이터 구조란 데이터화일들간의 복잡도와 동적기능에 대해 후보 DBMS가 갖추어야 할 능력을 말한다. 스택핑은 각기 서로 다른 경험과 능력을 갖춘 여러 수준의 사용자들을 지원하는데 필요한 DBMS 요구조건을 의미한다. 시스템 변환은 한 DBMS 환경에서 다른 DBMS 환경으로 변화하고자 할 때 응용 프로그램의 부담을 덜어주는 정도를 말한다.

(예제 2)

전역적 데이터요인의 요구조건에 대한 예
데이터공유도 :

선택될 DBMS는 동일한 데이터에 대해 여러개의
논리적 뷰를 제공할 수 있어야 한다. 또한 데이
터에 대한 동시접근을 DBMS가 조절할 수 있어
야 한다.

데이터 사용 패턴 :

1000개의 데이터베이스 레코드를 검색하는데 평
균 5초이내, 수정하는데 10초이내에 처리되어야
한다. 데이터베이스의 접근은 80%가 대화형
(interactive)이고 20%가 일괄작업(batch)이다.

데이터용량 :

한 데이터베이스 화일에 저장될 레코드 숫자에
대한 논리적 제한이 없어야 한다. 다만 데이터베
이스 화일의 크기는 이용가능한 물리적 저장장치
의 용량에 의해 제한되어야 한다.

데이터 구조 :

DBMS는 관계 데이터베이스 구조에 대해 정의된
표준 명세를 지켜야 한다.

사용방법 : DBMS는 스크린 폼과 SQL 질의어를
제공해야 하며 DBMS 커널(kernel)내부에서 프
로그래밍할 수 있는 기능을 갖추어야 하고, C언
어와 FORTRAN언어에서 SQL언어를 포함
(embedding)하여 사용할 수 있어야 한다.

시스템 변환 :

컴마에 의해 분리된 에트리뷰트 값들을 저장한
ASCII화일로부터 한꺼번에 데이터베이스 내용을
입력하는 대량 적재(bulk loading)기능을 가져야
한다.

(3) 데이터 모델 명세

표준 데이터 모델에서 정의하는 데이터 정의
연산자와 데이터 조작 연산자중에서 최소한의 집
합을 나열하는 것을 말한다. 망 모델과 관계 모
델의 경우 ASC X3H2 데이터베이스 기술위원회(
Technical Committee on Database)에 의해 정
의한 연산자의 집합, NDL과 SQL이 있다. 데이터

모델은 논리적 데이터베이스 구조를 특별한 하드
웨어 환경의 물리적 저장 구조로 변환하는 방법
을 제공하는 것으로 이에대한 요구사항은 데이터
베이스 사용환경과 시스템의 성능에 중요한 영향
을 미치게 된다.

(예제 3)

데이터 모델 요구조건에 대한 예
스키마 정의어 :

선택할 DBMS가 최소한 ASC X3H2에서 정의한
구분과 규칙을 따라야 한다. 그 DBMS는 스키마
접근 권한 부여, 테이블의 정의, 열(column) 정의,
유일한 제약조건(constraint)정의, 뷰 정의등의
기능을 갖는 데이터 정의어가 필요하다.

모듈 언어와 데이터 조작어 :

최소한 ASC X3H2에서 정의한 구문과 규칙을 가
져야만 한다.

(4) 기타 명세

DBMS의 이용도를 향상시키기 위한 유틸리티
들에 대한 요구사항을 말한다. 이것은 특정 데이
터 모델과 무관하게 필요한 기능들로서, 데이터
사전, 보고서 작성기, 통계 패키지, 그래픽스, 특
정 데이터 처리 함수의 라이브러리, 동시성 제어,
예비, 재시작 등등을 포함한 요구 조건을 파악해
야 한다.

(예제 4)

기타 요구조건들에 대한 예

무결성 :

한 데이터 항목의 값으로 가질 수 있는 범위를
지정할 수 있어야 한다. 연관된 동작(triggering)
을 정의할 수 있어야 한다.

데이터 운송 :

데이터베이스 전체내용이나 그 일부분을 덤프할
수 있는 기능이 있어야 한다. 덤프된 화일이 다
시 DBMS에 의해 로드될 수 있어야 한다. 정보교

환을 위해 데이터베이스 레코드의 내용을 표준 화일에 복사를 허용해야 한다.

스키마 변경 :

스키마의 변경이 전체 데이터베이스를 덤프시키지 않고도 가능해야 한다.

응답시간 :

24명의 온라인 사용자에게 대해 한시간당 4,800개 트랜잭션을 95%는 평균 응답시간이 2초이내에, 5%는 4초이내에 지원할 수 있어야 한다.

보고서 작성기 :

사용자가 온라인 상태에서 데이터를 검색하고 출력할 수 있는 보고서 작성기가 직접 제공되어야 한다. 결과는 단말기 또는 프린터로 출력될 수 있어야 한다.

재시작과 회복 :

잘못된 트랜잭션을 취소시키는 롤백(rollback)기능이 제공되어야 한다.

데이터베이스의 이전 버전을 회복시키기 위해 세도우 방법을 제공해야 한다.

22 DBMS 기능 명세를 위한 정보 출처

위에서 DBMS의 요구조건과 그 기능적 명세 작성을 위해 파악되어야 할 요건들에 대해 설명하였다. 이러한 요구조건들을 파악하기 위해 여러가지 정보를 이용을 할 수 있다. 이절에서는 각 DBMS 기능적 명세를 작성하는데 사용할 수 있는 정보출처를 소개하고자 한다. 위에서 설명한 4가지 범주에 대한 정보 출처를 요약하면 다음과 같다.

하드웨어와 소프트웨어 제약조건

- 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어 매뉴얼
- 시스템 관리자(administrator)
- 시스템 운영 일지(log book)

전역적 데이터 요인

- 데이터 관리방법의 선택에 관한 84년도 NBS

지침

- 데이터베이스 관리 시스템의 평가서

데이터 모델 명세

- 데이터베이스 언어 NDL에 대한 표준 제안서
- 데이터베이스 언어 SQL에 대한 표준 제안서

기타명세

- 표준 기구들의 명세서
 - 정보자원사전시스템(IRDS)에 대한 ASC 제안서
 - 정보자원사전시스템에 관한 기술 보고서
 - 정보자원사전시스템 명령어 사용법
- 상품 소개 책자

(1) 하드웨어와 소프트웨어 제약조건

DBMS에 대한 하드웨어와 소프트웨어 제약조건에 관한 정보는 컴퓨터 하드웨어와 연관운영체제에 대한 매뉴얼을 참조하는 것이 좋다. 그 매뉴얼들은 컴퓨터 하드웨어의 모델과 운영체제의 버전을 설명하고 있다. 이러한 하드웨어와 운영체제에서 작동되지 않는 DBMS는 자동적으로 선정대상에서 제외되어야 한다.

이 제약조건을 시스템 관리자(administrator)와 시스템 운영일지(log book)로부터 파악할 수도 있다. 시스템 관리자로부터는 자세한 기술적 요구사항을 얻을 수 있고 시스템 운영일지로부터는 현재 시스템의 하드웨어와 운영체제등에서 일어났던 모든 수정사항을 찾을 수 있다.

(2) 전역적 데이터요인

전역적 데이터요인을 결정할 때 이용할 수 있는 많은 참고자료가 있지만, 대표적으로 이용할 수 있는 두가지 자료가 있다. 그중의 하나는 조직체내에서 자료처리하는 방법들중에서 DBMS가 가장 적합한 상황이 어떤 상황인지, 특히 어떤 전역적 데이터 요인이 있을 때 DBMS가 적합한

지를 설명하고 있는 FIPS PUB 110를 참조할 수 있을 것이다. 다른 하나는 DBMS 평가방법을 기술하고 있는 책자들을 참조하는 것이 도움이 될 것이다.

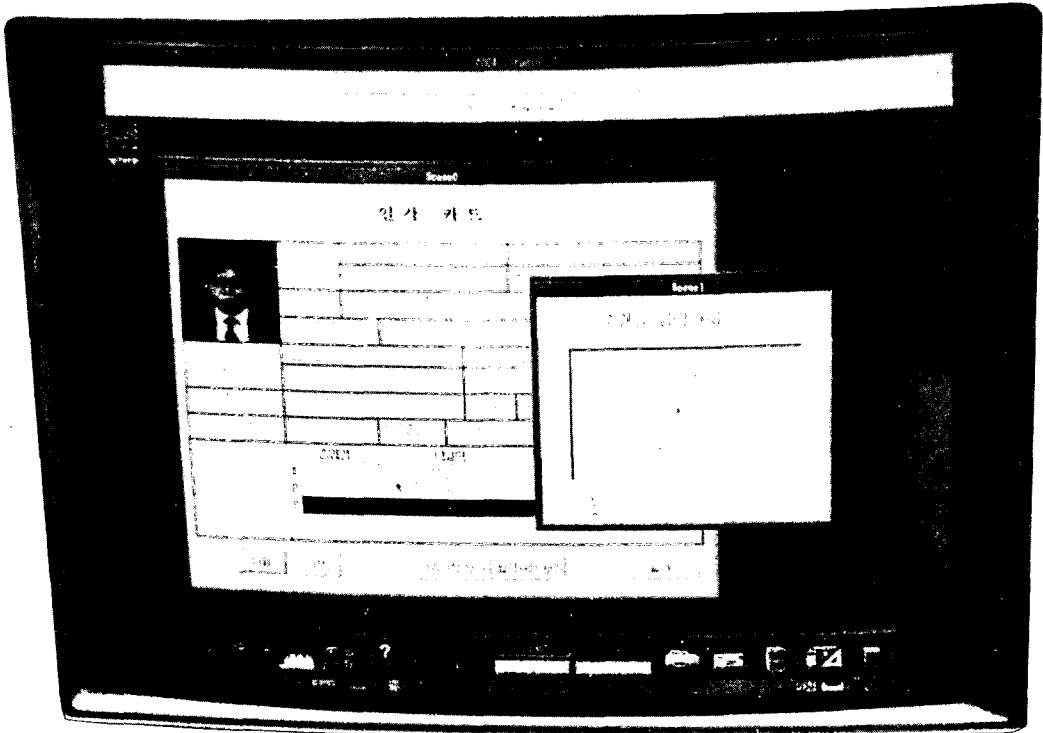
(3) 데이터 모델 명세

데이터 모델의 명세를 결정할 때 참고할 수 있는 정보 출처로 ASC X3H2 Technical Committee on Databases의 표준언어를 이용할 수 있다. 현재 망 모델과 관계모델에 대해 표준언어가 제안되어 있다. 망 모델에 대한 언어의 구문과 의미를 규정한 것을 NDL(Network Database Language)라고 하고 관계모델에 대한 것을 SQL(Structured Query Language)라고 부른다. 이 NDL과 SQL언어에 대한 표준들은 최소한의 기능만 규정하고 있으므로 더 추가적인 기능들이 필요한지도 검토해야 한다. 만약 필요

하다면 이러한 추가적인 기능들을 갖는 DBMS를 선택하게 될 것이다. 이 추가적인 기능에 대한 정보는 DBMS 개발/공급자로 부터 얻어야 한다.

(4) 기타 명세

DBMS의 기능중 시스템 구현과 관련된 정보는 표준 문서들에 포함되어 있지 않다. 예를 들면 데이터접근 권한 부여기능, 무결성 제어기능, 물리적 저장방법 정의어, 자연어 질의기능, 보고서 작성기, 그래픽 지원기능 등등과 같은 것은 NDL 표준 언어에서 포함하고 있지 않다. 이들중에서 데이터사전 시스템에 대한 요구사항은 ASC X3H4 Technical Committee의 제안서를 참조할 수 있다. 그리고 여러가지 DBMS 제품을 소개하는 잡지나 DBMS 교재, 1978 CODASYL Journal of Development, 현재 DBMS를 사용하고 있는 사람 등등을 이용하여 DBMS 기능요구 사항에 대한 정보를 얻을 수 있을 것이다.



삼성전자의 DBMS 「CODA」로 작성된 '인사기록 DB'

23 DBMS 기능 명세 작성 방법

DBMS의 기능적 요구명세를 작성하는 방법은 요구사항 파악, 개략적 구상(representation)준비, 그리고 구입사양 준비의 세가지 단계로 나누어질 수 있다. 이 세가지 단계를 간단히 요약하면 아래 표와 같다.

시스템 운영일지등의 정보 출처를 이용한다.

두번째 작업은 사용자 응용 요구사항들을 분석하여 연관될 데이터의 특성에 관한 정보를 수집하는 것이다. 이 작업을 수행하기 위해 여러가지 정보 출처를 이용할 수 있을 것이다. 예를 들면 FIPS PUB 110과 FIPS PUB 124등은 좋은 자료가 될 것이다.

단계	활 동	작 업
1	요구사항 파악	<ul style="list-style-type: none"> · 하드웨어와 소프트웨어 제약조건들의 수집 · 사용자 응용 요구사항들의 수집 · 사용자 응용 요구사항들에 관한 정보를 DBMS 기술로 변환
2	개략적 구상 준비	<ul style="list-style-type: none"> · 시장 조사 · 표준 명세 조사
3	구입사양 준비	<ul style="list-style-type: none"> · 하드웨어와 소프트웨어 제약조건들 작성 · 선택된 데이터 모델을 위한 표준 기능 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 정의 기능 - 데이터 조작 언어 - 데이터 모델 언어 · 응용에서 특별히 요구하는 추가 기능 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 보안과 무결성 - 예비/회복 - 보고서 작성 - 원격전송(teleprocessing) - 그래픽스 - 스프레드시트(spreadsheet) - 동시성 제어 - 편리한 사용자 인터페이스 <ul style="list-style-type: none"> - 메뉴 - 화면

(1) 단계 1 - 요구사항 파악

이 단계에서는 위 표에서 보는 바와 같이 세가지 작업을 수행한다. 먼저 하드웨어와 소프트웨어 제약조건을 수집한다. 이 작업을 위해 하드웨어와 소프트웨어 매뉴얼이나 시스템 관리자, 시

세번째 작업은 두번째 작업을 통해 얻은 정보를 이용하여 DBMS에 대한 사용자 응용 요구사항을 정의하는 것이다. 예를 들면, 사용자 인터페이스(즉, 질의어, 프로그래밍 언어, 메뉴와 화면, 보고서 작성, 대량 입력, 통신회선), 데이터보안, 데이터 무결성, 그래픽스 등등이 이러한 요구사

항에 포함될 수 있다. 이 작업을 위한 정보들은 DBMS 사용자들로부터 얻을 수 있을 것이다.

(2) 단계 2 - 개략적 구상

이 단계의 첫번째 작업은 기존 기술에 대한 시장조사 작업이다. 이 작업은 응용의 요구사항을 만족시키기 위해 개발된 기술이 무엇인지 파악하고 그것을 선택하는데 도움을 줄 것이다. 이 작업을 위해 상품 소개책자나 DBMS를 비교하는 여러가지 책자들을 이용할 수 있을 것이다.

두번째 작업은 향후 시스템의 확장과 다른 시스템과의 호환성을 만족시키기 위한 최소한의 기능을 정하기 위해 기존의 표준 명세를 조사해야 한다. 표준 명세와 다른 시스템을 사용할 경우 국가기간 전산망을 통해 데이터를 접근하고 공유하는 것이 어려워질 것이다. 현재 DBMS에 대한 국가표준, 또는 행정 전산망을 위한 기능 표준이 제정되지 않은 상태이므로 향후 표준이 될 것으로 예상되는 기능을 조사해야 할 수 밖에 없다. 하지만 현재 국제표준기구에 제출된 제안서들을 참고한다면 좋은 자료를 얻을 수 있을 것이다.

(3) 단계 3 - 구입사양 준비

이 단계에서는 먼저 현재 사용하고 있는 컴퓨터 환경에 대한 하드웨어와 소프트웨어 제약조건을 결정해야 한다. 이 제약조건은 단계 1의 첫번째 작업에서 얻은 요구사항을 이용하면 된다.

두번째 작업은 표준과의 일치성 정도를 결정하는 것이다. 예를 들면 망이나 관계 DBMS의 경우 ASC에 제출된 표준 제안서에 기술된 기능을 따르도록 요구할 수 있다. 이러한 표준들은 DBMS 기능에 대한 중요한 요구사항이 될 것이다.

세번째 작업은 표준 제안서에는 포함되어 있지 않지만 응용에서 특별히 필요로 하는 기능에 대한 명세를 작성하는 작업이다. 이 기능들에 대한 예는 다음과 같다.

- 보안
- 무결성
- 예비와 회복
- 원격 전송
- 그래픽스
- 스프레드쉬트
- 보고서
- 동시성 제어
- 편리한 사용자 인터페이스 (즉, 메뉴와 화면)

이러한 추가 기능들의 대부분이 아직 표준화되어 있지 않으므로 이 추가기능을 결정하는 것이 구입사양을 작성하는 과정중 가장 어려운 작업이다. 이 기능에 대한 요구사항을 작성할 경우 너무 제한적이거나 너무 보편적이어서는 안된다. 너무 제한적이면 매우 적은 수의 DBMS만이 후보가 될 가능성이 있어서 특정기능에 치중된 특수한 DBMS가 선정될 가능성이 있다. 너무 보편적이면 대부분의 DBMS가 이 조건을 만족하여 많은 후보 DBMS로 부터 하나를 선택해야하는 어려움이 발생할 것이다. 그러므로 이들 사이의 중간점을 결정해야 하며 이는 매우 어려운 작업이 될 것이다. 이러한 중간점을 찾는 방법의 하나로 DBMS의 기능들을 필수기능과 선택기능으로 분류하여 기술하는 방법을 사용할 수도 있다.