

SQL 멀티미디어/응용 패키지 표준화 동향 (An Analysis of the SQL Multimedia and Application Packages)

성 종 진*
(J. Sung)

본 고에서는 ISO/IEC JTC1/SC21 WG3(Database)에서 표준화하고 있는 SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM)에 대해 표준화의 동향과 이 표준에서 정의하고 있는 기술적인 내용을 분석한다. SQL/MM은 데이터베이스 언어의 표준인 SQL을 확장한 새로운 표준으로서, 멀티미디어 응용에서 필요로 하는 여러 가지 요구사항을 만족시킬 수 있도록 하기 위한 새로운 기능들이 추가된 형태이다. 이 표준은 SQL3라는 객체지향 데이터베이스를 위한 표준 질의언어의 기본 기능 위에 멀티미디어적 요소들을 첨가하는 방법으로 표준제정이 진행되고 있다. 우선적으로 다루고 있는 분야는 문서에 대한 full-text 검색 분야와 공간 및 시간 관계를 이용한 정보 검색 분야 등이며, 다양한 데이터 타입들 중에서 여러 종류의 응용에서 공통적으로 사용되는 범용의 것들을 체계적으로 정리하는 분야도 병행되고 있다.

I. 서 론

Structured Query Language(SQL)는 데이터베이스 언어의 표준으로서 대부분의 데이터베이스 시스템들과 여러 정보이용 시스템들 사이에서 광범위하게 이용되고 있는 중요한 표준이다[1, 2]. SQL1으로부터 시작해서 1992년도에 개정된 SQL2가 만들어졌으며, 현재는 1997년을 목표로 SQL3의 제정이 활발히 진행중에 있다. SQL1은 기본적인 정보저장과 검색

의 기능만을 가진 질의 언어의 표준이었다. 이 SQL1을 바탕으로 여러 상업적 관계형 데이터베이스 관리 시스템에서 실제 이용하고 있는 질의 기능들과 정보 관리 기능들을 총망라하여 확대 보강한 것이 SQL2이다. 현재 작업 중인 SQL3는 SQL2까지에서 다루던 테이블 구조의 데이터들뿐만 아니라, 객체지향 개념을 도입하여 다양한 구조의 데이터들과 기능들을 수용할 수 있도록 표준제정이 진행되고 있다.

SQL3의 국제표준화는 1997년 이후에야 가능할 것 같은 일이 많은 상황이다. 한편으로 산업계에서는 멀티미디어 정보의 처리에 대한 관심과 기술개발에 대

* 프로토콜구조연구실 연구원

한 투자가 급격히 확대되고 있는 상황이어서, 멀티미디어 정보를 저장하고 검색하기 위한 표준언어의 제정이 시급히 요구되고 있다. 이에 JTC1 SC21 WG3의 DBL(Database Language)분과에서는 SQL3와 병행하여 SQL/MM이라는 표준제정을 추진하여 멀티미디어 응용을 위한 데이터베이스 언어의 표준화를 추진키로 하였으며, SQL3의 기술들을 기본핵심으로 하여 멀티미디어적인 요소들을 객체지향의 기법을 이용하여 추가해나가는 방식을 채택하기로 하였다 [1].

본 고에서는 먼저 SQL/MM의 필요성에 대해 언급하고, 그 표준문서의 구성에 대해 기술한다. 그리고 SQL/MM이 현재까지 정의한 내용들을 분석하여 문서구성 부분별로 설명하고, 보다 충실한 표준의 제정을 위한 전략으로 협력을 꾀하고 있는 타표준과의 관계를 언급한다. 또한 표준화의 현황 및 향후 전망에 대해 알아본 후, 끝으로 결론을 맺는다.

II. SQL/MM의 필요성

데이터베이스의 정보를 검색하기 위한 언어로서 SQL은 이제 많은 응용분야에서 중요한 표준으로 인식되고 있다. 1992년도에 제정되어 발표된 SQL2(SQL92)는 테이블 구조의 데이터들을 정의, 처리, 보호 및 관리하는 데 필요한 새로운 기능들이 많이 추가되어 실제적으로 상용 시스템에서 쓰일 수 있는 유용한 언어로 확장되었다.

현재 추진중인 SQL3은 차세대 SQL로 불리워질 수 있는 것으로 그 사양은 객체유형의 데이터를 정의하고 관리하기 위한 진보된 언어를 나타내고 있다. SQL3의 중요한 특징은 기존 SQL의 객체지향적

(object oriented) 확장으로 볼 수 있다. 즉 추상 데이터 타입(abstract data type; ADT), 메소드(method), 객체식별자(object identifier), 계승(inheritance), 그리고 다형화(polymorphism) 등의 객체지향적 개념의 수용으로 객체지향 프로그램에서 이용되는 객체 데이터들을 쉽게 정의, 저장, 검색할 수 있도록 하였다.

SQL3에서 정의되고 있는 기본 데이터 타입으로는 고정장/가변장 문자열(character string), 고정장/가변장 비트열(bit string), 고정 및 부동 소숫점 숫자(numerics), 날짜(dates), 간격(intervals), 불리언(Boolean), enumerations 등이 있으며, generator 데이터 타입으로 리스트(list), 세트(set), 그리고 행열(array)과 같은 것들이 포함되어 복합객체 생성을 지원하고 있다. 또한 ISO/IEC JTC1/SC22 Common Language-Independent Data Type (CLID) 사양에 포함되어 있는 general 데이터 타입들도 추가될 예정이다. 이러한 기본 데이터 타입과 generator 데이터 타입들을 이용하여 SQL3에서는 다양한 ADT를 정의할 수 있게 되어 있다. 이 SQL ADT들에 의해 여러 응용분야에서 요구되는 다양한 구조의 데이터들이 정의 및 저장, 관리될 수 있게 된다[1, 2].

SQL이 광범위하게 이용되면서 몇몇 특정 응용분야에서는 SQL에 기초한 특정 패키지를 요구하게 되었다. 이러한 패키지는 자체 특정분야에 유용한 기능을 정의하게 된다. 문서관리분야, 과학 및 공학분야, 그리고 비디오와 오디오 등을 포함한 멀티미디어 데이터관리 분야 등이 이러한 특정 패키지를 필요로 하는 대표적인 응용분야의 예라고 할 수 있다.

SQL/MM을 제정하기 이전까지는 이런 응용의 패키지들에 대한 표준화된 내용이 존재하지 않았다. 따라서 각각의 응용들은 자체의 필요에 따라, 그 응

용에서 사용하는 데이터베이스 시스템이나 프로그래밍 언어에서 제공되는 데이터 타입 및 기능들을 이용하여, 원하는 데이터 구조와 기능을 개발해야 했다. 같은 분야의 응용들 사이에서나 또는 일부 기능들이 유사한 응용들 사이에서도 각각의 응용들은 서로 다른 그들 자체의 기본 데이터 타입을 가지고 있고, 이를 이용하여 필요한 기능을 구현하게 되므로 같은 기능이 구현되었다라든 서로 다른 형태를 갖게 된다. 예를 들어, 엔지니어링 응용과 지리적인 응용 모두 유클리드 기하학(Euclidean geometry)에 대한 데이터 형태와 기능이 필요하지만, 현재로는 이것을 작성하기 위한 표준화된 공통의 ADT가 없다. SQL3의 새로운 generator 기능에서도, 여러 응용분야에서 공통으로 쓰이는 객체에 대한 통일된 SQL 정의는 있지 않다. 이러한 배경과 필요성에 의해 SQL3의 표준화와 병행하여 SQL/MM의 표준활동을 발족시켜 진행시키게 되었다.

SQL/MM은 여러 응용분야 별로, 그 분야의 여러 응용들이 공통으로 필요로 하는 데이터 타입과 기능을 정의하여 표준화한 패키지들의 모임이다. 즉, 각 응용 분야의 표준화된 공통 ADT 패키지이며, 특히 기존에 미약했던 멀티미디어 데이터 타입과 기능의 지원에 역점을 두고 있다[3-6].

개발자의 입장에서는, SQL/MM 패키지를 이용함으로써 앞으로의 SQL 응용 개발에 있어서 이식성과 연동성을 보장받을 수 있는 응용의 개발이 가능하게 되며, 데이터의 공유와 일관성에 대한 지원을 데이터베이스 관리시스템으로부터 완벽하게 지원받을 수 있게 된다.

상업적 SQL 데이터베이스 상품의 공급자들은 이미 그들 자신의 응용별 패키지들을 제공하고 있으

나, SQL/MM을 이용하면 표준화된 패키지를 제공할 수 있게 되므로 공급자들간의 서로 다른 제품사이에서도 호환성과 연동성이 보장되고, 데이터 변환에 대한 기술투자 및 비용을 줄일 수 있게 된다.

III. SQL/MM의 문서구성

SQL/MM은 여러 부분으로 구성된 표준으로 그 구성 부분의 숫자는 점차로 증가될 것이다. 즉 기본 골격과 일반적인 공통기능을 보여주는 Part 1이 있고, 특정 응용 분야를 위한 기능들을 패키지화한 다수의 부분들이 Part 2부터 계속 표준의 일부로 첨가, 보강되어 가게 된다. 이 첨가되는 부분들은 다루게 될 응용 분야의 범주가 늘어남에 따라 하나씩 그 응용분야의 전문가들에 의해 표준화되어 Part 2, 3, 4, ... 식으로 늘어나게 될 것이다. 현재는 Part 1을 포함하여 모두 세 부분으로 구성되어 있다.

Part 1 : Framework and General Purpose Facilities

Part 2 : Full-Text

Part 3 : Spatial

Part 1에서의 General Purpose Facilities는 하나 이상의 응용패키지에서 공통적으로 이용되는 ADT들을 정의하고 있다. 그리고 Part 2와 3은 각각 full-text 관련 특정 응용 ADT들과 공간(spatial) 및 시간(temporal) 관련 특정 응용 ADT들을 정의하고 있다.

SQL/MM에서는 앞으로 보다 많은 특정 응용분야들을 다루기 위해 Part를 더 넓혀나갈 계획이며, 예상되는 내용들로는 멀티미디어 지원에 중점을 둔 다음과 같은 것들이 있다.

- Still Graphics
- Animation

- Still Image
- Full Motion Video
- Audio
- Music
- Mathematical Structure

IV. SQL/MM의 내용

본 장에서는 SQL/MM에서 표준화하고 있는 내용들을 Part별로 나타낸다. Part 1, 2와 3을 차례로 분석하여 설명하게 되는데, 현재까지 표준화가 상대적으로 많이 이루어진 Part 3에 대해 보다 상세한 기능설명을 나타낸다.

SQL/MM은 SQL3를 바탕으로 하고 있다. SQL/MM이 다루고 있는 내용들은 SQL3의 정의기법을 이용하여 기술된다. 특히 SQL3의 ADT 기능을 통해 SQL/MM의 응용패키지들이 정의되어진다. 따라서 우선 ADT의 형태와 내용에 대한 기본적인 이해가 선행될 필요가 있다. 이에 첫 절에서는 먼저 ADT의 구조와 정의기법에 대해 설명하고, 그 다음 절에서부터 SQL/MM의 Part별 내용을 다루기로 한다.

1. ADT 정의 기법

SQL3의 ADT 기능은 저장가능한 복합객체 (complex object)의 정의와 관리를 가능하게 해준다. ADT 기능이 제공하는 기능들로는 ADT 구조의 표현, 메소드(method), 계승(inheritance), 다형화(polymorphism), 은닉(encapsulation) 그리고 객체 데이터 관리에 관계된 일반적인 다른 기능들 모두를 포함하며, 옵션적 기능으로 객체식별자(object identifier)를

포함하기도 한다. 이 객체식별자는 타입선언자에 의해 응용 프로그램에게 보여지거나 이용될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다.

ADT 구조는 애트리뷰트(attribute) 부분과 함수(function)부분으로 구성되어 있다. 이들 모두 public인 것과 private인 것 그리고 protected인 것 세가지로 구분될 수 있다. 이중에서 public 애트리뷰트와 함수들은 ADT의 인터페이스 역할을 하며 그 ADT를 사용할 수 있는 모든 사용자들에게 보여지게 된다.

ADT 함수들은 SQL 함수나 외부함수(external function)들로 이루어지며, 이 두 종류의 함수들 모두 인터페이스 정의부분과 본체(body) 부분으로 구성된다. 인터페이스 정의부분에서는 응용으로부터 어떤 식으로 호출되어 이용되는가를 결정짓는 입력과 출력 변수들을 정의하고 있다. 함수의 본체부분은 그 함수가 수행할 동작내용을 기술하고 있다. 두 종류의 함수들 모두 SQL의 구문(syntax) 표기를 이용하여 인터페이스 정의를 기술하도록 되어 있다. 함수 본체의 작성에 있어서는, SQL 함수의 경우는 SQL만을 이용하여 기술되나 외부함수들의 경우는 다른 표준 프로그래밍 언어들로 기술되어진다.

SQL/MM Framework에서는 ADT 함수를 기술함에 있어서 세가지 방법을 제공하고 있다.

- i) 인터페이스와 본체부분 모두 SQL로 기술
- ii) 인터페이스는 SQL로, 본체부분은 외부함수로 기술
- iii) 인터페이스는 SQL로, 본체부분은 다른 정의기법으로 기술

위의 i)항과 ii)항에 해당하지 않는 경우는 iii)항에 해당하는 방법을 쓰게 되는데, ADT 본체부분을 다른 공식적인 정의기법을 써서 기술할 수도 있도록

하고 있으며 단순한 영어 문장으로 기술할 수도 있도록 하고있다.

ADT의 실제 기술된 예를 아래에 보인다.

```
CREATE TYPE COMPLEX (BaseType TYPE) WITHOUT OID
```

```
( PRIVATE RealPart      BaseType      Default 0,
```

```
  PRIVATE ImagPart      BaseType      Default 0,
```

```
PUBLIC CREATE DESIGNATOR FUNCTION Complex
```

```
( IN   reahn      BaseType,
```

```
  IN   imagin     BaseType )
```

```
  RETURNS COMPLEX(BaseType)
```

```
LANGUAGE SQL;
```

```
BEGIN
```

```
  DECLARE z COMPLEX(BaseType),
```

```
  IF reahn IS NULL OR imagin IS NULL
```

```
    THEN RETURN NULL;
```

```
  END IF,
```

```
  SET z RealPart = reahn;
```

```
  SET z ImagPart = imagin;
```

```
  RETURN z;
```

```
END,
```

```
PUBLIC CREATE ACTOR FUNCTION Add
```

```
( IN   complex1  COMPLEX(BaseType),
```

```
  IN   complex2  COMPLEX(BaseType) )
```

```
  RETURNS COMPLEX(BaseType)
```

```
LANGUAGE SQL;
```

```
BEGIN
```

```
  IF complex1 IS NULL OR complex2 IS NULL
```

```
    THEN RETURN NULL;
```

```
  END IF;
```

```
  RETURN Complex( RealPart(complex1)
```

```
+RealPart(complex2), ImagPart(complex1)
```

```
+ImagPart(complex2) );
```

```
  END,
```

```
)
```

이 예는 복소수의 정의와 이용을 위한 'COMPLEX'라는 ADT의 정의를 보인 것으로 실제로 SQL/MM Part 1의 General Purpose Facilities에 포함되어 있는 Complex Number ADT의 정의중 일부분을 나타낸 것이다. 이 예에서 'RealPart'와 'ImagPart'는 'COMPLEX'의 애트리뷰트들이고, 'Complex()'와 'Add()'는 'COMPLEX'의 함수들이다. 함수들중에서 Complex() 함수는 COMPLEX ADT의 인스턴스를 새로이 생성할 때 이용되는 함수이며, Add()는 두 복소수의 덧셈을 할 때 이용되는 함수이다. 이 두 함수 모두 함수 본체부분이 SQL로 작성되어 있으며, SQL로 작성되었다는 사실을 함수의 인터페이스부분 바로 아래 'LANGUAGE' 키워드를 이용하여 표기한다. 함수의 정의부분중 LANGUAGE 표기 이전까지가 인터페이스 부분이 되고 이후 부분이 함수 본체 부분에 해당한다.

2. Part 1: Framework and General Purpose Facilities

SQL/MM의 첫부분은 제목 그대로 이 표준 전체의 Framework와 일반적으로 이용되는 공통의 기능들을 다루게 된다. Framework에 대한 부분은 이 표준의 다른 부분이, 어떠한 응용 패키지들로, 어떻게 구성되

어 있나 하는 것을 나타내고 있으며, 이 표준의 모든 응용 패키지들이 SQL3 표준에서의 정의 방법을 이용하도록 방법을 제시하고 있다. 특히 SQL/MM 응용 패키지를 SQL3에서의 ADT 형태로 정의하는 방법에 대해 설명하고 있으며, SQL3를 이해하지 못하는 이들에게도 새로운 응용 패키지를 개발할 때 표준에서 권고하는 SQL3의 ADT 형태로 정의될 수 있도록 튜토리얼 예도 제공하고 있다.

Framework에 대한 보다 적절한 구성을 위해 이 표준은 IRDS, PDES, OMG 및 OSI Managed Objects 그룹과 같은 여러 데이터 모델링 그룹들과 협력을 피하고 있다. General Purpose Facilities 부분은 서로 다른 다수의 응용 패키지들 사이에 공통으로 쓰일 수 있는 SQL/MM ADT를 제시한다. 특히, 삼각함수, 지수함수, 그리고 로그함수 등과 같은 수학함수들과 트리(tree), 그래프(graph), 스택(stack) 및 큐(queue)와 같은 범용의 ADT들을 정의하고 있다.

SQL/MM의 Part 1에 대한 표준화 일정은 다음과 같다.

시작	1993. 6.
WD	1994. 9.
CD	1996. 1.
DIS	1997. 2.
IS	1998. 7.

3. Part 2: Full-Text

SQL/MM의 Part 2에서는 full-text를 위한 ADT들을 정의하고 있다. 숙어에 대한 처리(찾기, 지우기 등)와 전향/후향 용어 찾기, 그리고 글자가 비슷한 단어 찾기 등의 기능들(표준화가 매우 미흡하여 아직 결정

되지 않은 내용들임)을 제공할 것으로 보인다.

동의어에 대한 기능은 관련 ISO 표준에 기초하여 넓은 의미, 좁은 의미에서의 유사어와 단순한 관련 용어에 대한 기능들을 제공한다. 그리고 다른 ISO 표준에서 현재 제공하지 못하고 있는 동의어 기능이 이 Part 2에서는 완벽히 지원할 계획이다. Part 2에서는 이외에도 코드를 비교하여, 같거나 비슷한 부분을 찾는 등의 다양한 탐색기능이 제공된다.

이 부분의 표준활동은 현재까지 ISO 8859-1에서 지원되는 기능(앞에서 언급한 대부분 기능들 포함)들을 지원하기 위한 활동을 해왔다. 앞으로는 이러한 기능들을 ISO 10646의 character set에서 지원되는 언어(language)들로 확장할 수 있도록 할 것이며, 이것은 SQL3의 character set 기능에 기초할 것이다.

이 부분의 기능은, 앞으로 SGML(Standard Generalized Markup Language)이나 ODA(Open Document Architecture)와 같은 다른 ISO 표준에 따르는 구조의 문서들을 처리할 수 있도록 보강될 것이다.

IEEE SFQL(Structured Full-Text Query Language) Committee와 일본의 Full-Text Multimedia Database Committee 등과 같은 기존의 full-text 그룹들을 초청하여 이 부분의 표준화에 적극적으로 참여시킨다. 그리고 JTC1/SC18 WG1, WG3 그리고 WG8과 협력하여 SQL Full-Text 데이터 타입에서의 적절한 매수드를 정의하도록 하고, Full-Text ADT 들을 적절한 SGML, HyTime(Hypermedia/Time-based Structuring Language) 및 ODIF(Open Document Interchange Format) 표현형태로 변환할 수 있는 SQL CAST 함수를 개발한다.

SQL/MM Part 2에 대한 표준화 일정은 다음과 같다.

WD	1994. 9.
----	----------

CD	1996. 1.
DIS	1997. 2.
IS	1998. 7.

4. Part 3: Spatial

SQL/MM의 Part 3는 공간, 시간 및 지리적 정보 시스템을 위한 ADT들을 나타내고 있다. 우선 공간 객체를 위한 메타 데이터나 기하학 정보를 표현할 수 있는 데이터 타입들이 제공되어 이들을 이용하여 지리적 객체 데이터 타입을 정의할 수 있도록 한다. 이들 데이터 타입들은 Disjoint, Intersect, Coincide 등과 같은 공간에 대한 처리 함수들을 지원한다. Part 3는 또한 시간 객체 데이터 타입을 지원하며, 이 데이터 타입들은 Equal, Before, After, Start 등과 같은 시간에 대한 함수들을 제공한다. 이 시간에 대한 ADT들은 매우 중요한 부분으로서, 현재 이 ADT들을 SQL/MM 전체 공통 기능으로 재정의할 것인지 또는 SQL3에서의 기능으로 재정의할 것인지에 대한 연구가 진행되고 있다. Part 3에서는 보다 복잡한 시공간 데이터 타입을 정의하기 위한 기본 데이터 타입들도 정의하고 있다.

이러한 Part 3의 내용, 즉 Spatial에서 제공되는 기본 데이터 타입들과 ADT들을 크게 분류해보면 다음과 같다.

- Data Types to support Spatio-Temporal Data
- Geometric ADTs
- Time ADTs
- Text and Symbol ADTs
- Metadata ADTs
- Temporal ADTs

- Spatial ADTs
- Annotation ADTs
- Spatial-Temporal ADTs

이들 각각의 ADT들에 대한 설명을 다음의 소절들에서 하나씩 기술해본다.

가. Data Types to support Spatio-Temporal Data

시간 및 공간적 데이터를 나타내고 처리하기 위해 필요한 기본적인 데이터 타입들을 제공하는 부분이다.

우선 Domain 형태로 제공되는 기본 데이터 타입들이 정의되어 있으며, ADT 형태로 제공되는 것으로 2차원이나 3차원의 좌표상에서 객체의 위치를 지정해주기 위한 Coordinate ADT들이 있다. 그리고 매트릭스(matrix), 그리드(grid), 셀(cell) 등과 같은 구조적인 표현과 처리를 위한 Supporting ADT들이 존재한다.

나. Geometric ADTs

지리학적인 정보의 이용에 적합한 ADT들을 정의하고 있으며, 정의된 ADT들은 서로간에 객체지향적 계승관계의 계층을 이루며 6가지의 그룹으로 구성되어 있다. 이들중에서 최상위 ADT는 ST_Geometric Object로, 나머지 Geometric ADT들은 이 ADT의 서브타입(subtype)에 해당한다. 이 최상위 ADT와 이것의 집합단위의 처리를 위한 ADT인 ST_Geometric Aggregate가 하나의 그룹으로 분류되며, 나머지 ADT들은 다음의 다섯가지 종류로 나뉘어질 수 있다: Point ADT, Line ADT, Vector ADT, Volumn ADT, 그리고 Cellular Structure ADT. 이들은 최상위 ST_GeometricObject의 서브타입으로 정의되어 존재

하며, 우선 각 그룹에서 하나의 직계 서브타입들 (ST_Point, ST_VectorLine, ST_VectorArea, ST_VectorVolumn, ST_CellularStructure)이 정의되어 있고 다시 그것의 서브타입으로 나머지 ADT들이 정의되게 된다. 즉 Point ADT 그룹의 경우 ST_Point ADT가 ST_GeometricObject의 서브타입으로 정의되며, 다시 나머지 ST_AlignedPoint, ST_VectorAtPoint, ST_DEMPoint 등은 ST_Point의 서브타입으로 정의되어 있다. 이렇게 계층의 계층관계를 이루며 현재 58 개의 지리정보 관련 ADT들이 정의된 상태이다.

다. Time ADTs

시간적 정보의 처리를 위한 ADT들을 정의하고 있다. 날짜(date)와 시간(time), 그것의 간격(interval), 그리고 지속시간(duration) 등의 정보를 처리할 수 있도록 지원한다.

현재까지 다음의 다섯 ADT들이 정의되어 있다: ST_TimeObject, ST_DateTime, ST_Interval, ST_Duration, ST_TimeAggregate.

라. Text and Symbol ADTs

문자정보의 처리를 위한 ADT들을 정의하고 있다. 문자열의 형태가 직선형이 아닌 곡선의 문자열 표현 형태도 지원할 수 있도록 현재 정의되어가고 있다. 문자열의 위치는 ANSI의 CGM 모델(X3.122)을 사용하여 나타내도록 하고 있다.

마. Metadata ADTs

SQL/MM에 따른 데이터들을 이용함에 있어서 미리 알아야 하는 메타정보를 다룬다. SQL/MM에서 주로 시간적, 공간적 특성을 이용한 데이터를 정의하

고 있으므로 이러한 성질의 데이터들을 처리하기 위해 사전에 필요한 정보를 정의할 수 있도록 마련된 ADT들이다.

현재 정의된 중요 성분을 보면 공간적 기준(reference) 정보를 위한 ST_SpatialReferencing, 시간적 기준정보를 위한 ST_TemporalReferencing, 그리고 문자와 표 등의 위치에 대한 기준정보를 위한 ST_GeneralLocation, 또 특정 정보의 질(quality)적인 상태를 나타내기 위한 ST_Quality 등이 존재한다. 이 네가지 성분을 동시에 모두 포함시킨 ST_Metadata를 두어 메타정보의 총괄적 관리를 돕고 있다.

바. Temporal ADTs

시간적 개념을 다루기 위한 다양한 내용을 정의하고 있다. 현재는 ST_TemporalObject라는 ADT에 의해 데이터의 시간적 처리가 가능하도록 정의되고 있다. 이 ADT는 우선 TimeADTs에서 정의된 ST_TimeObject와 Metadata ADTs에서 정의된 ST_TemporalReferencing을 자신의 애트리뷰트로 포함하며, 여러가지 시간연산자들을 자신의 함수로 정의하고 있다.

ST_TemporalObject에서 정의하고 있는 시간연산자들은 다음과 같은 것들이다.

- TemporallyDisjoint
- Simultaneous
- Meets
- Overlaps
- OverlappedBy
- MetBy
- During
- Contains

- Starts
- StartedBy
- Finishes
- FinishedBy
- Before
- After

이 연산자들은 모두 이진(binary) 연산자들로서 두 개의 ST_TemporalObject 데이터를 대상으로 비교하며 그 결과를 불리언(Boolean) 타입으로 반환한다.

ST_TemporalObject 외에 이 ADT의 집합적 이용을 위한 ST_TemporalComposite이 하나 더 정의되어 있는 상태다.

사. Spatial ADTs

공간적 개념을 다루기 위한 다양한 내용을 정의하고 있다. 현재는 ST_SpatialObject 라는 ADT를 위주로 데이터의 공간적 처리가 가능하도록 정의되고 있다. 이 ADT는 우선 GeometricADTs에서 정의된 ST_GeometricObject와 Metadata ADTs에서 정의된 ST_Spatial Referencing을 자신의 애트리뷰트로 포함하며, 여러가지 공간연산자들을 자신의 함수로 정의하고 있다.

ST_SpatialObject에서 정의하고 있는 공간연산자들은 다음과 같은 것들이다.

- Disjoint
- Intersect
- Adjacent
- Overlaps
- Contains
- Includes
- Encircles

- Surrounds
- Equals

이 연산자들은 모두 이진(binary) 연산자들로서 두 개의 ST_SpatialObject 데이터를 대상으로 비교하며 그 결과를 불리언(Boolean) 타입으로 반환한다.

ST_SpatialObject 외에 이 ADT의 집합적 이용을 위한 ST_SpatialComposite이 정의되어 있으며, 공간 데이터의 특수한 타입의 하나로 RasterADT들이 존재한다. 그리고 그래프 형태의 데이터나 서로간의 관계가 그래프 형태를 이루는 데이터들을 나타내고 처리하기 위해 GraphADT들이 따로 정의되어 있다. GraphADT들 중에는 네트워크(network) 구조의 데이터를 위한 것도 포함된다.

아. Annotation ADTs

ST_AnnotationObject와 ST_AnnotationComposite 두 ADT가 정의되어 있으며, ST_AnnotationObject는 주로 특정 ST_SpatialObject의 어떠한 면을 설명하기 위해 사용된다. ST_AnnotationObject는 내부적으로 문자와 기호정보를 나타내는 ST_TextOrSymbolObject와 ST_SpatialReferencing을 애트리뷰트로 가지고 있다.

자. Spatial-Temporal ADTs

주요 ADT는 ST_SpatialTemporalObject로서 ST_SpatialObject와 ST_TemporalObject에 의해 동시에 모든 성질들을 계승받는 서브타입으로 정의되어 있다. 공간적인 특성과 시간적인 특성이 동시에 다뤄져야 하는 데이터를 나타내고 이용하기 위한 ADT이다. ST_SpatialTemporalObject 외에 이것의 집합적 이용을 위한 ST_SpatialTemporalComposite과 ST_MultiTemporalRasterComposite이 존재한다.

이상에서 기술한 Part 3의 기본 데이터 타입들과 ADT들을 총괄하여 <표 1>에 나타내었다.

SQL/MM의 Part 3에 대한 표준화 일정은 다음과 같다.

시작	1993. 6
WD	1994. 9
CD	1996. 1
DIS	1997. 2
IS	1998. 7

V. 다른 표준과의 협력관계

SQL/MM은 현재 개발중인 SQL3(ISO/IEC Project 1.21.3.4)와 밀접한 관계를 가지고 개발중이며, SQL3의 표준화 작업의 단계를 앞지르지는 않을 것이다. SQL3 외에도 SQL/MM은 여러 표준과 관계를 가지고 있다 [3].

먼저 SQL/MM에서 다루는 객체들의 폭넓은 이용을 위해서 JTC1/SC22/WG11(Language Binding)와 협력하고 있다. 이 협력을 통해 SQL/MM에서 정의된

<표 1> SQL/MM Part 3에서 정의된 기본 데이터 타입들과 ADT들

Data Types to support Spatio-Temporal Data	Domans	ST_TimeType, ST_ZOrigin, ST_UnitsMeaning, ST_LocationQualifier, ST_DEMPointChoice, ST_OriginReference, ST_Grdorder, ST_CurveChoice, ST_BreaklineChoice, ST_IsolineForm, ST_DirectionThrough, ST_CellShape, ST_ContourGeneration, ST_TextPath, ST_North, ST_HorizontalText, ST_VerticalText, ST_HorizontalAdjustmentSystem, ST_VerticalAdjustmentSystem, ST_EllipsoidChoice, ST_PositioningMethod, ST_VerticalDatum, ST_Hemisphere, ST_ProjectionCategory, ST_IndexScheme, ST_SoundingDatum, ST_Direction, ST_ConnectionDirection, ST_Noding, ST_Overlapping, ST_Sharing, ST_SpaceFilling, ST_AnalyticalSpace, ST_OffsetStructure
	Coordinate ADTs	ST_Coordinate, ST_CoordT, ST_CoordXY, ST_CoordXT, ST_CoordXYZ, ST_CoordXYT, ST_CoordXYZT
	Supporting ADTs	ST_Matrix, ST_StructuredData, ST_ContentStructure, ST_ElementStructure, ST_RelativeEndPoints, ST_TextAlignment, ST_ArcDefinition, ST_GrdReference, ST_GrdWithinGridReference, ST_GrdFramework, ST_CellGeometry, ST_GrdLocation, ST_DirectGrdReference, ST_MortonNumber, ST_BitMaskValues
Geometric ADTs	Geometric ADTs	ST_GeometricObject, ST_GeometricAggregate
	Point ADTs	ST_Point, ST_AlignedPoint, ST_VectorAtPoint, ST_DEMPoint, ST_CorrelationPoint, ST_GeoidPoint, ST_GeoidPointWithError, ST_PointWithAttitude
	Line ADTs	ST_VectorLine, ST_Arc, ST_ArcDirected, ST_Vector, ST_Segment, ST_OrientedArc, ST_Breakline, ST_Isoline, ST_Contour, ST_Path, ST_Ring, ST_ArcClosed, ST_RingDirected, ST_OrientedPath, ST_PathDirected
	Vector Area ADTs	ST_VectorArea, ST_BoundedArea, ST_Polygon, ST_PolygonComplex, ST_Triangle, ST_VectorSurface, ST_Plane, ST_TIN, ST_DEM, ST_Isolines, ST_Contours, ST_TINEnvelope, ST_SurfacePositions, ST_GeneralParametric
	Volume ADTs	ST_VectorVolume, ST_TIN3D, ST_TIN3DComplex
	Cellular Structure ADTs	ST_CellularStructure, ST_Grd, ST_LocationsInGnd, ST_PointGnd, ST_DEMGnd, ST_XYCellGnd, ST_BoxGrid, ST_XYImageGnd, ST_XYZCellGnd, ST_XYZImageGnd, ST_XYTCellGnd, ST_XYTImageGnd, ST_XYZTCellGnd,

		ST_XYZImageGrid, ST_HexagonCellGrid, ST_TriangleCellGrid
Time ADTs		ST_TimeObject, ST_DateTime, ST_Interval, ST_Duration, ST_TimeAggregate
Text and Symbol ADTs		ST_TextOrSymbolObject, ST_TextOrSymbolAggregate, ST_TextLine, ST_TextOnCurve, ST_TextMultiLine, ST_TextAndArrow, ST_Symbol
Metadata ADTs		ST_UTCOffset, ST_TemporalReferencing, ST_ZDefinition, ST_Projection, ST_LatitudeAndLongitude, ST_UTM, ST_TransverseMercator, ST_Polyconic, ST_LamberConformal, ST_Cartesian, ST_Picture, ST_Polar, ST_Gnomonic, ST_CoordinateSystem, ST_HorizontalReference, ST_VerticalReference, ST_OffsetDerived, ST_Tile, ST_GeodeticReferenceSystem, ST_TidalInfo, ST_HydrographicReference, ST_Transform, ST_BoundingBox, ST_GeneralLocation, ST_PositionalAccuracy, ST_Quality, ST_Structuring, ST_DataControl, ST_SpatialReferencing, ST_Metadata
Temporal ADTs		ST_TemporalObject, ST_TemporalComposite
Spatial ADTs		ST_SpatialObject, ST_SpatialComposite
	Raster ADTs	ST_Raster, ST_BlockRaster, ST_NormalRaster, ST_VoxelRaster, ST_SpaceTimeRaster, ST_ImageRaster
	Graph ADTs	ST_ConnectedTo, ST_ConnectedObject, ST_Graph, ST_AcyclicNetwork, ST_SingleLineNetwork, ST_GraphRouted
Annotation ADTs		ST_AnnotationObject, ST_AnnotationComposite
Spatial-Temporal ADTs		ST_SpatialTemporalObject, ST_SpatialTemporalComposite, ST_MultiTemporalRasterComposite

객체와 메소드들이 CLID (ISO/IEC CD 11404)를 지원 하는 어떠한 프로그래밍 언어나 처리환경에서도 연 동과 교환이 가능하도록 만들어질 것이다.

JTC1/SC21/WG6의 ASN.1 Rapporteur 그룹과의 협 력으로, SQL/MM에서의 ADT들이 ASN.1 (ISO/IEC 8824)으로 쉽게 변환되도록 하고, 통신망을 통해 원 격지에 ASN.1 Package (ISO/IEC 8825)의 형태로 전달 될 수 있도록 만들기 위해 노력하고 있다.

SQL의 그래픽 및 이미지 데이터의 구조와 메소드 를 정의하기 위해, JTC1/SC24의 컴퓨터 그래픽 메타 파일 (Computer Graphic Metafile; CGM) 및 이미지의 처리를 위한 활동그룹(working group)들과 협력하고 있으며, 이 협력에서 정의할 이런 SQL 데이터 타입들 이 적절한 CGM 및 이미지 표현형태로 전환될 수 있 도록 해주는 SQL CAST 함수를 또한 개발할 것이다.

JTC1/SC29의 오디오, 화상, 그리고 멀티미디어와 하이퍼미디어 정보 등의 코딩에 대한 여러 활동그룹 들과의 협력으로, 역시 관련 SQL 데이터 타입들을 교환이 용이한 적절한 표현형태로 변환시켜주는 SQL CAST 함수를 개발한다.

그리고 JTC1/SC22/WG21 (C++)와의 협력으로 SQL/MM의 ADT들이 C++ 클래스 라이브러리에 있 는 ADT들과 호환이 될 수 있도록 하는 노력도 진행 중으로, 이것이 성공적으로 이루어진다면 이런 ADT 들은 SQL이나 C++ 모두에 의해 이용가능해지고, SQL/MM과 C++ 내에서 추가적인 메소드들을 정의 할 수 있게 된다.

IRDS(Information Resource Dictionary System), PDES(Product Data Exchange using STEP), OMG (Object Management Group) [7] 그리고 OSI Managed

Objects 그룹 등 여러 데이터 모델링 그룹들과도 협력하여, SQL 응용 패키지들이 그들의 요구사항에 부합되도록 할 것이다. 그리고 무엇보다도 기존에 활동 중인 여러 응용분야의 활동그룹들을 적극 초청하여 SQL/MM의 개발에 참여시킴으로써, 특정 응용에 적합한 구조와 기능을 가질 수 있도록 할 것으로 보인다.

VI. 표준화 현황 및 향후 전망

SQL/MM에서는 현재 표준화를 진행하고 있는 두 가지 응용 분야, Part 2 Full-Text와 Part 3 Spatial 외에도 많은 분야를 앞으로 다루고자 계획하고 있으나, 이 두 분야가 필요성면에서 가장 우선순위가 높은 까닭에 이 부분을 먼저 시작하고 있는 것으로 보여지며, Part 3 Spatial은 앞으로 다루게 될 다른 분야 특히 멀티미디어 데이터의 처리를 위한 분야의 정보의 정의와 처리를 위한 기본적 내용을 가지고 있는 것이어서 비중이 더욱 큰 것으로 여겨진다. 이 표준의 전반적인 체계와 기본적인 내용을 다루고 있는 Part 1 Framework and General Purpose Facilities는 앞으로 Part 1 Framework과 Part 4 General Purpose Facilities로 분리하여 표준화 작업을 할 것으로 보인다.

SQL/MM의 표준화는 1993년에 시작되어 이제 한 해 정도 지난 상태지만 이 표준에 대한 참여자들의 열의는 상당하다. SQL3를 표준화하고 있는 Rapporteur Group과 함께 SQL/MM Rapporteur Group은 ISO/IEC JTC1/SC21 WG3 내에서 가장 활발한 활동을 하고 있는 Rapporteur Group이다. 현재 SQL/MM은 WG3 내에서 하나의 프로젝트(ISO/IEC Project 1.21.3.6)로 작업을 진행중에 있으나, 곧 SQL/MM의

세계의 구성 부분마다 각각의 프로젝트를 할당하여 세계의 프로젝트로 표준화 작업을 하게 될 것으로 보인다. 이것은 WG3에서의 SQL/MM의 비중이 커지는 것을 의미하며, 실제로 멀티미디어 데이터처리를 위한 수많은 응용 시스템들이 쏟아져 나오고 있는 현상 속에서 이 표준의 의미는 매우 크다고 할 수 있다.

SQL/MM은 빠른 표준화가 이루어지고 있으나, 아직까지도 전체 골격이 형성되는 과정중에 있으므로 정의되어 있는 내용들의 구체적 기술에서 많은 부분을 첨가하고 수정해야 할 것이다. 따라서 앞으로 많은 기고가 필요할 것으로 생각되며, 우리나라에서도 새로운 내용의 기고를 포함한 충실한 표준화 작업 참여가 요구될 것으로 보인다.

VII. 결 론

본 고에서는 데이터베이스 언어에서의 멀티미디어 지원을 체계적으로 실현시키고자 최근에 표준화가 시작된 SQL/MM에 대한 전반적인 내용을 기술하였다. 먼저 이 표준의 필요성과 파급효과 그리고 표준문서의 구성에 대해 나타내었으며, SQL/MM이 현재까지 정의한 내용들을 분석하여 문서구성 부분별로 표준화되고 있는 기능들을 설명하였다. 또한 표준의 제정에 있어서 협력을 피하고 있는 타표준과의 관계를 언급하였고, 표준화의 현황 및 향후 전망에 대해서 알아보았다.

SQL/MM 표준은 현재, 문서에 대한 full-text 검색 기능과 공간 및 시간 관계를 이용한 정보 검색 기능에 중점을 두어 활동이 진행중이며, 앞으로 멀티미디어 분야를 중심으로 더 많은 응용 분야로 범위를 확대해 갈 계획으로 있다.

SQL/MM은 비교적 표준화가 빠르게 이루어지고 있으나 많은 부분을 첨가하고 수정해야 하는 상황이다. 따라서 관련 분야의 여러 업체나 전문가들의 참여와 기여가 요구된다. 우리나라에서도 적극적인 표준화 참여를 통하여 이 표준의 내용에 국내 산업체의 요구사항과 한국적인 정보처리 특성을 반영할 수 있는 계기를 마련해야 할 것으로 생각된다.

약 어 정 리

ADT: Abstract Data Type

ASN: Abstract Syntax Notation

CD: Committee Draft

CGM: Computer Graphic Metafile

CLID: Common Language-Independent Data Type

DBL: Database Language

DIS: Draft International Standard

HyTime: Hypermedia/Time-based Structuring Language

IRDS: Information Resource Dictionary System

IS: International Standard

ODA: Open Document Architecture

ODIF: Office Document Interchange Form

OMG: Object Management Group

PDES: Product Data Exchange using STEP

SFQL: Structured Full-Text Query Language

SGML: Standard Generalized Markup Language

SQL/MM: SQL Multimedia and Application Packages

WD: Working Document

참 고 문 헌

- [1] K.Kulkarni and A. Eisenberg, "Evolution of the SQL Standard : SQL2 and SQL3," SIGMOD'92 Tutorial 1, San Diego, CA June 1992.
- [2] "Introduction to SQL3," SIGMOD'92 Tutorial 2, June 1992.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC21 N1677, "SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM) Project Plan," Mar. 1994.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC21 N1678, "SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM) - Part 1: Framework and General Purpose Facilities," Mar. 1994.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC21 N1679, "SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM) - Part 2: Full-Text," Mar. 1994.
- [6] ISO/IEC JTC1/SC21 N1680, "SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM) - Part 3: Spatial," Mar. 1994.
- [7] R. G. G. Cattell, The Object Database Standard. ODMG-93, San Mateo, California. Morgan Kaufmann Publishers, 1993.