

Microsoft®
SQL Server™ 2005

**Analysis Services 2005 의 새로운
데이터 마이닝 기능 탐구**

요약

핵심 내용:

- SQL Server 2005 데이터 마이닝 기능
- 신규 및 향상된 알고리즘
- 개체 모델 프로그래밍
- 통합 및 확장성

본 문서는 예비 문서이며 여기에서 설명된 소프트웨어의 최종 상용 버전이 출시되기 전에 상당 부분 변경될 수 있습니다. 이 문서에 포함된 정보는 문서 발행 시에 논의된 문제들에 대한 Microsoft Corporation의 당시 관점을 나타냅니다. Microsoft는 변화하는 시장 상황에 부응해야 하므로 이를 Microsoft 측의 공약으로 해석해서는 안되며 발행일 이후 소개된 어떠한 정보에 대해서도 Microsoft는 그 정확성을 보증하지 않습니다.

이 문서는 오직 정보를 제공하기 위한 것입니다. Microsoft는 이 설명서에서 어떠한 명시적이거나 묵시적인 보증도 하지 않습니다. 해당 저작권법을 준수하는 것은 사용자의 책임입니다. 저작권에서의 권리와는 별도로, 이 설명서의 어떠한 부분도 Microsoft의 명시적인 서면 승인 없이 어떠한 형식이나 수단(전기적, 기계적, 복사기에 의한 복사, 디스크 복사 또는 다른 방법) 또는 목적으로도 복제되거나, 검색 시스템에 저장 또는 도입되거나, 전송될 수 없습니다.

Microsoft가 이 설명서 본안에 관련된 특허권, 상표권, 저작권 또는 기타 지적 재산권 등을 보유할 수도 있습니다. 서면 사용권 계약에 따라 Microsoft로부터 귀하에게 명시적으로 제공된 권리 이외에, 이 설명서의 제공은 귀하에게 이러한 특허권, 상표권, 저작권 또는 기타 지적 재산권 등에 대한 어떠한 사용권도 허여하지 않습니다.

특별한 언급이 없는 한, 용례에 사용된 회사, 기관, 제품, 도메인 이름, 전자 메일 주소, 로고, 사람, 장소, 이벤트 등은 실제 데이터가 아닙니다. 어떠한 실제 회사, 기관, 제품, 도메인 이름, 전자 메일 주소, 로고, 사람, 장소 또는 이벤트와도 연관시킬 의도가 없으며 그렇게 유추해서도 안됩니다.

© 2005 Microsoft Corporation. 전권 보유.

Microsoft와 ActiveX는 미국, 대한민국 및/또는 기타 국가에서 Microsoft의 등록 상표 또는 상표입니다. 여기에 인용된 실제 회사와 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.

Contents

- 들어가는 글2
- 마법사와 디자이너2
- 모델 생성 및 편집4
- 모델 검색 및 쿼리4
- DMX 확장5
- 데이터 마이닝API6
- 관리되는 저장 프로시저 및 UDF6
- 확장성8
- 결론8

들어가는 글

SQL Server™ 2005 출시에 따라 데이터베이스 개발자들에게 유용한 몇 가지 새로운 기능을 살펴보겠습니다. 여러분은 SQL Server 2005 Analysis Services에서 새로 제공되는 데이터 마이닝 기능으로 어떤 것이 있는지 가장 궁금하실 것입니다. 대표적으로 2가지 기존 알고리즘에 대한 기능 향상, 5가지 새로운 알고리즘 그리고 데이터 관계를 처리하는 12개의 추가된 시각화 기능 등을 들 수 있습니다. 그러나 피상적으로 접근한다면 여러 다양한 기능 향상에서 DMX(Data Mining Extensions to SQL), 프로그래밍 모델 그리고 OLAP(Online Analytical Processing), SQL Server Integration Services (SSIS) 및 Reporting Services와의 통합에 이르는 중요한 변화를 제대로 이해하지 못할 수도 있습니다. 이들 기능 향상은 데이터 마이닝 기술이 포함된 새로운 유형의 지능적 애플리케이션을 개발할 수 있는 원동력이 될 것입니다.

SQL Server 2005의 데이터 마이닝 제품은 매우 향상된 도구를 제공합니다. Visual Studio(r)에 통합된 Business Intelligence(BI) Development Studio를 사용하면 개발 도구 박스에 데이터 마이닝 기능을 추가할 수 있습니다. 데이터 마이닝 프로젝트는 Visual Studio 솔루션 내에 다른 개발 프로젝트와 함께 존재할 수 있습니다. 예를 들어 디자이너 없이 Analysis Services 프로젝트에서 제품 교차 판매를 예측할 수 있는 모델을 디자인하고 SSIS 프로젝트에서 주기적으로 모델에 성향을 습득하며 웹 프로젝트에서 데이터 마이닝의 예측 성능을 활용하는 웹 사이트를 구축하여 이들을 이식 가능한 단일 솔루션으로 통합하는 작업을 모두 수행할 수 있습니다.

Analysis Services 프로젝트의 데이터 마이닝 개체는 다른 프로젝트 파일과 같은 파일들이며 공유 및 검토되거나 안전한 보관을 위해 소스 제어 프로그램에서 검사될 수 있습니다. 물론 BI Development Studio를 통해 Analysis Services 데이터베이스에 직접 연결하여 실행 중인 서버에서 개체를 생성 또는 편집도 할 수 있습니다.

마법사와 디자이너

SQL Server 2005 Analysis Services는 모든 주요 객체에 대한 마법사와 디자이너를 제공합니다. 마법사는 처음으로 개체를 생성하는 데 사용되며 Analysis Services 2005에서 이는 많은 경우에 나중에 개체를 추가적으로 정의할 필요가 없을 만큼 유연하게 실행됩니다. 개체를 정의할 때 사용자 정의된 디자이너를 통해 세부적인 부분까지 개체를 편집할 수 있습니다. 데이터 마이닝 용도로 가장 널리 사용되는 대표적인 마법사와 디자이너로 Data Source View 마법사와 그 디자이너, Data Mining 마법사와 그 디자이너 등 2가지를 들 수 있습니다.

Analysis Services 2000에서 관계형 데이터에 액세스하기 위해서는 데이터 원본을 지정하고 표시할 테이블을 선택하기만 하면 됩니다. 관계형 소스의 데이터 뷰가 모델링에 필요한 것과 정확히 일치하지 않는 경우, 필요한 형식으로 데이터를 표시하는 새 테이블이나 뷰를 만들어 소스를 수정해야 합니다.

Analysis Services 2005는 데이터 원본 최상층에 추상 레이어를 제시하는 DSV(Data Source View) 개체를 제공합니다. 이 레이어에서 소스의 어떤 테이블이 사용 가능한지를 지정할 수 있으며 모든 테이블, 열, 테이블 키 및 관계에 친숙한 이름과 주석을 지정(소스에서 지정되지 않은 경우)할 수 있습니다. 또한 기존 테이블에서 Named Calculations라는 가상 열과 Named Queries라는 가상 뷰를 만들 수 있습니다. Analysis Services에서 마이닝 모델을 생성하고 처리하는 경우 가상 열 및 뷰와 함께 DSV 표현이 데이터 원본으로 사용됩니다.

그렇다면, 왜 이것이 왜 중요할까요? 4점 척도(1: "매우 불만족", 4: "매우 만족")의 마이닝 설문 조사 응답을 마이닝하고 있다고 가정해 보겠습니다. 마이닝의 목적에 따라, 가장 주의해야 하는 부분은 바로 '응답자가 만족스러운가', '만족스럽지 않은가' 하는 것입니다. Create Named Calculation 기능을 사용하면 세 변수를 만들 수 있습니다. 이 경우 DSV 디자이너의 테이블을 마우스 오른쪽으로 클릭하여 "Create Named Calculation"을 선택하기만 하면 됩니다. 이름이 지정된 계산 다이얼로그에서 열의 이름을 "Satisfied"로 입력하고 값을 나타내는 표현식을 입력합니다. 이 경우, 다음과 같습니다.

```

CASE SatisfactionLevel WHEN 3 THEN 'Yes'
    WHEN 4 THEN 'Yes'
    ELSE 'No'
END
    
```

열이 테이블에 추가되면 다른 열과 마찬가지로 나타납니다. 그림 1과 같이 열 분포를 보기 위해 DSV에 있는 확장된 데이터 탐색 툴을 사용할 수도 있습니다. 또 다른 중요한 측면은 DSV를 사용하면 이기종 데이터 원본에서 테이블을 선택할 수 있기 때문에 분산 데이터 전반에 걸쳐 모델링을 수행할 수 있다는 것입니다.

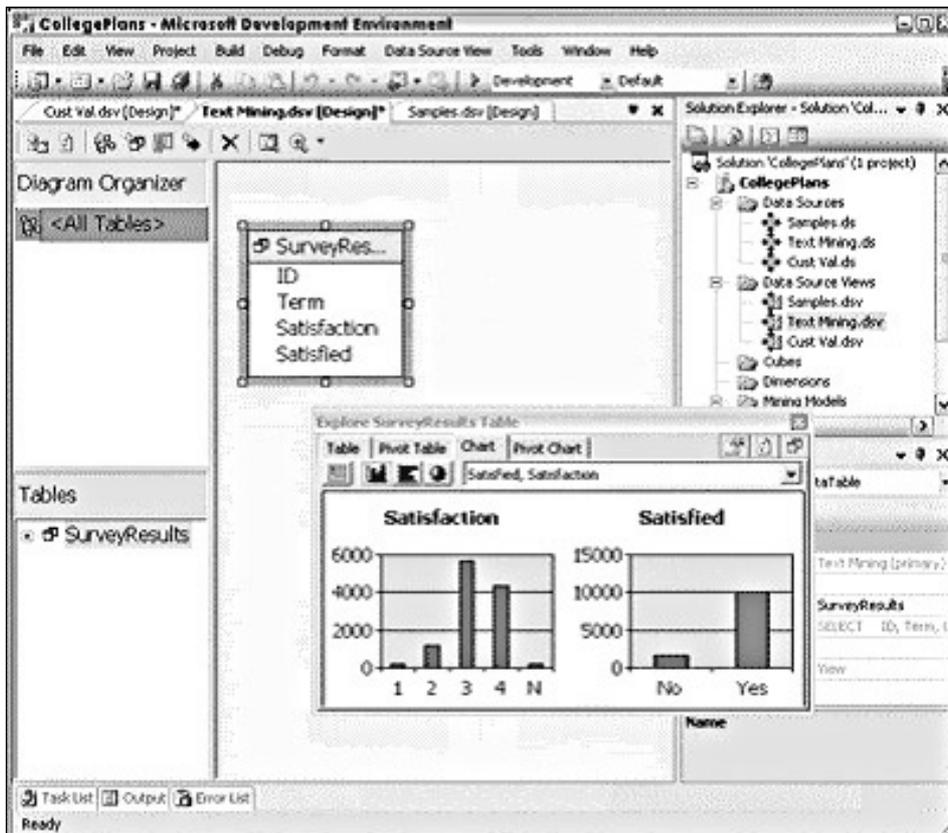


그림 1: BI Development Studio의 DSV Designer

모델 생성 및 편집

새로운 Data Mining 마법사를 사용하면 몇 단계의 간단한 과정을 거쳐 복잡한 모델을 생성할 수 있습니다. 마법사는 선택한 알고리즘의 성능을 바탕으로 적절하게 모델링하는 방법을 탐지할 수 있도록 데이터를 샘플링합니다. 마법사의 또 다른 새로운 기능은 중첩 테이블에서 손쉽게 임의의 수를 생성하는 것입니다. 중첩 테이블은 인구 통계 데이터 같은 밀도 데이터에 트랜잭션 데이터 같은 희소 데이터를 결합할 수 있습니다. 예를 들어 이제 인구 통계가 제품 판매에 미친 영향을 모델링하거나 반대로 '어떤 판매 데이터가 어떤 인구 통계의 반영인가'에 대한 모델을 쉽게 생성할 수 있습니다. 여러 중첩 테이블을 단일 모델로 제공할 수 있어 보다 수준 높은 고급 모델링을 생성할 수 있으며 예를 들어 어떤 품목이 어떤 영화에 관계가 있는지 또는 9월 매출을 통해 10월 매출을 어떻게 예측할 수 있는지 등을 파악할 수 있습니다.

마법사로 작업을 완료하면 자유 형식의 Data Mining 디자이너 화면으로 이동합니다. 디자이너를 사용하여 각각의 모든 열 설정을 원하는 대로(특히 모델링 조건에 부합하도록) 조정할 수 있습니다. 디자이너는 또 하나의 새로운 데이터 마이닝 기능인 Mining Structure도 제공합니다.

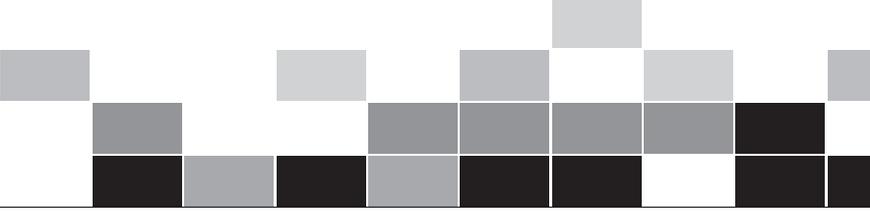
Mining Structure는 비즈니스 문제 영역을 나타내는 열 집합인 동시에, 해당 문제를 해결하기 위해 이들 열을 알고리즘에 적용하는 Mining Models 집합입니다. 구조 내 각 모델은 사용될 알고리즘과 매개 변수를 지정하고 해당 모델에서 각 열이 사용되는 방법을 지정합니다. 예를 들어 고객 이탈에 중요한 영향력을 행사하는 연령대를 확인할 수 있는 구조를 생성할 수 있습니다. 구조에 연령 열을 여러 번 추가할 수 있습니다. 아마도 연속 열로서 한 번 추가하고 데이터 분포에 따라 연령을 개별적인 범위로 자동 분류하는 개별 열로 한 번 추가했을 수 있습니다. 그러면 그 구조는 2가지 모델을 가지게 되는데 하나는 연속 연령을 사용하고, 또 다른 모델은 일정 간격으로 구분된 연령을 사용합니다. 이 구조에서 모델들은 단일 데이터 읽기를 통해 병렬적으로 처리됩니다. 모델이 완성되면 다른 구성이 해당 문제에 어떤 영향을 주는지 비교하기 위해 이들 모델을 사용할 수 있습니다.

모델 검색 및 쿼리

SQL Server 2005 Data Mining에서는 데이터의 패턴을 이해하는 데 유용한 12가지의 맞춤형 시각화 기능이 제공됩니다. 이들 각 뷰는 맞춤형 데이터 마이닝 애플리케이션에 포함될 수 있는 Windows(r) Forms 컨트롤입니다. 모델을 비교하고 전반적인 품질을 파악하기 위해 리프트 차트(lift chart), 이익 차트(profit chart), 혼돈 매트릭스(confusion matrix), 실제 및 예측 비교 플롯(actual-versus-predicted plot) 등 4가지 서로 다른 유형의 정확성 차트가 사용됩니다.

또한 DXM 쿼리를 생성하는 데 필요한 그래픽 인터페이스를 제공하여 마이닝 모델을 기준으로 예측을 수행하는 Microsoft(r) Access 스타일 쿼리 빌더도 포함됩니다. 쿼리 빌더를 사용하면 모델이나 소스 데이터에서 필요한 열을 선택하여 끌어서 넣을 수 있으며 완벽한 함수 프로토타입과 함께 모델의 알고리즘에 적용할 종합적인 전체 함수 목록을 제공합니다(사이드바 "DMX" 참조).

쿼리 빌더는 SHAPE 연산자를 사용하여 중첩 테이블 입력을 필요로 하는 모델에 대한 쿼리 생성을 자동으로 처리합니다. 또한 입력 데이터가 쿼리에 직접 지정되는 "singleton" 쿼리를 생성하도록 쿼리 빌더를 설정할 수도 있습니다. 이를 통해 예측 쿼리에 정확한 입력 내용을 지정하여 예측된 출력 결과에 영향을 주는 입력 변경 사항을 직접 확인하면서 시험할 수 있습니다.



모델 검색 및 쿼리는 BI Development Studio나 새로운 통합SQL Management Studio에서 생성될 수 있으며, 이는 Query Analyzer와 유사한 DMX 쿼리 편집기와 많은 공통 DMX 쿼리 형식을 지원하는 템플릿을 제공하는 Template Explorer를 포함하고 있습니다.

SQL Server Data Mining을 실행하기 위해서는 강력하고 유연한 서버가 필요합니다. 필자가 속한 SQL Server 팀은 일반적인 분석적 관점이 아니라 개발자의 관점에서 데이터 마이닝에 접근했습니다. 우리 팀은 스스로에게 개발자 관점의 데이터 마이닝을 개발하기 위해 무엇을 해야 하는가, 그리고 개발자들이 데이터 마이닝의 성능을 활용하고 그 성능을 자체 애플리케이션에 내장시킬 수 있도록 하려면 어떻게 해야 하는가에 대해 자문했습니다. 그 대답은 강력한 알고리즘, 강력한 API 그리고 긴밀한 통합에 초점을 맞춘 완벽하게 확장 가능한 서버 기반 모델을 만드는 것이었습니다.

DMX 확장

SQL Server 내 모든 데이터 마이닝 API의 핵심은 OLE DB for Data Mining 사양에 기술된 DMX 언어와 SQL Server 2005 Data Mining의 언어 기능 향상입니다. "DMX" 사이드바의 간단한 DMX 예제에서 모든 고객층의 이탈 확률을 파악하는 방법을 알 수 있습니다. 이탈 가능성이 가장 높은 고객에게 관심이 있는 경우 DMX는 다음 코드 줄에 나타난 바와 같이 쿼리를 수행할 수 있도록 TOP과 ORDER BY를 지원합니다.

```
SELECT TOP 25 t.CustomerID
FROM CustomerChurnModel
NATURAL PREDICTION JOIN
OPENQUERY('CustomerDataSource', 'SELECT * FROM Customers')
ORDER BY PredictProbability([Churned], True) DESC
```

함수를 확장하고 오버로드함으로써 위의 복잡한 DMX 문들을 더 간단하게 만들 수 있습니다. 이러한 함수의 예로 보이는 그대로 특정 주의 확률을 검색하는 함수를 들 수 있습니다. 일반 쿼리 내에 콘텐츠 정보를 표시할 수 있기 때문에 소스 데이터까지 드릴스루하여 해당 모델에서 학습된 정보의 각 비트에 대한 지원 팩트들을 확인할 수 있습니다. 그 예로 "이 클러스터에는 어떤 케이스가 있는가?" 또는 "어떤 케이스가 이 규칙을 지원하는가?" 등을 들 수 있습니다.

DMX의 가장 큰 변화는 PREDICTION JOIN 문에서 사용할 수 있는 확장된 소스 데이터 세트입니다. SQL Server 2000에서 유일한 옵션은 OPENROWSET 또는 singleton SELECT 쿼리지만 SQL Server 2005에서는 OPENQUERY를 사용하여 이름을 가진 데이터 원본을 근거로 예측할 수 있습니다. DMX 문은 다른 예측의 결과를 근거로 예측할 수도 있기 때문에 모델을 연결하거나 동일한 쿼리에서 여러 모델을 근거로 예측할 수 있습니다. MDX 문을 이용하여 OLAP 큐브를 근거로 직접 예측을 수행하고 XMLA(XML for Analysis) 행 집합 매개 변수를 이용하여 클라이언트상의 데이터를 근거로 서버에서 예측을 수행할 수 있습니다(서버가 직접 데이터 원본에 액세스할 수 있는지 여부는 관계없음).

데이터 마이닝 API

Analysis Services가 이제 고유 XMLA 서버이기 때문에 데이터 마이닝 모델은 즉시 표준 SOAP 프로토콜을 사용하여 모든 플랫폼상에서 실행되는 모든 장치에서 액세스할 수 있는 웹 서비스가 될 수 있습니다. 루트 레벨의 XMLA API 외에도 SQL Server 2005의 데이터 마이닝은 클라이언트 애플리케이션용 ADOMD.NET과 관리 및 설계 애플리케이션용 AMO(Analysis Management Objects) 등 2가지 새로운 API를 포함합니다. 물론, 표준 OLE DB와 OLE DB 파생 인터페이스(ADO, ADO.NET)도 계속해서 사용할 수 있습니다.

ADOMD.NET은 데이터 마이닝에 사용되는 관리되는 클라이언트 인터페이스입니다. 이는 ADO.NET 개체(연결, 명령, DataReaders 등)와 데이터 마이닝 모델에 대한 액세스를 허용하는 완벽한 개체 모델을 표시합니다. 모델 및 열 컬렉션으로 모델 메타데이터를 검색할 수 있다면, MiningContentNode 개체를 통해 모델의 학습된 콘텐츠에 프로그래밍 방식으로 액세스할 수 있습니다.

AMO는 데이터 마이닝 개체를 생성 및 관리하는 전체 개체 모음을 제공합니다. 특히 이는 모델 보안, 프로세싱 그리고 백업 및 복구를 담당합니다.

관리되는 저장 프로시저 및 UDF

SQL Server 2005 Analysis Services를 통해 관리되는 어셈블리를 서버로 로드할 수 있습니다. 가칭 "Server ADOMD"로 불리는 개체 모델은 ADOMD.NET과 거의 동일합니다. 이를 이용해 서버상의 모델 콘텐츠에 직접 액세스하는 저장 프로시저와 사용자 정의 함수(UDF)를 생성할 수 있습니다. 이는 모델에 잠재적으로 수천 또는 수백만 개의 규칙이 포함되어 있거나 클라이언트가 이들 규칙 중 작은 하위 집합만을 필요로 할 때 매우 유용합니다. 사실, 데이터 마이닝 뷰어는 저장 프로시저 자체를 호출하여 클라이언트에서 요구하는 정보의 양을 줄일 수 있습니다. UDF의 콘텐츠 개체 모델을 사용하여 해당 결과와 함께 이와 같은 예측을 하게 된 이유를 반환하는 것과 같이 관심 있는 작업을 수행할 수 있습니다. 예를 들어 다음과 같은 함수를 만들 수 있습니다.

```
Public Function GetNodeDescription(ByVal strNodeId As String) As String
    Return Context.CurrentMiningModel.GetNodeFromUniqueName( _
        strNodeId).Description
End Function
You would then call it from DMX like this:
SELECT Predict([Churn]),
    assembly.namespace.class.GetNodeDescription(PredictNodeId([Churn]))
    as Description
FROM CustomerChurnModel PREDICTION JOIN
    <input rowset>
```

고유 UDF 외에도 표준 VBA(Visual Basic for Applications)와 Excel 함수를 UDF라고 부를 수 있습니다. 예를 들어 Excel VBA Log 함수를 사용하여 다음과 같이 로그 확률을 구할 수 있습니다.

```
SELECT Excel!Log(PredictProbability([Churn], True))
FROM CustomerChurnModel PREDICTION JOIN
<input rowset>
```

데이터 마이닝 애플리케이션은 SQL Server 2005에서 제공되는 Business Intelligence 플랫폼의 나머지 기능들을 활용할 수 있습니다. OLAP, SSIS 및 Reporting Services 모두는 의미 있는 방식으로 데이터 마이닝과 통합됩니다.

SQL Server 2000에서와 같이 데이터 마이닝 모델은 OLAP 큐브상에서 직접 만들 수 있습니다. 그러나 이전에는 모델이 항상 큐브의 모든 데이터를 사용했지만 이제 이들 모델은 큐브의 임의 슬라이스에서 만들어 질 수 있습니다. OLAP Mining Model은 먼저 "고객"과 같이 분석하려는 멤버의 차원과 수준을 먼저 선택한 다음, 마이닝 모델의 열로서 이들 멤버와 관련된 속성과 측정값을 선택함으로써 만들어집니다. "제품" 차원과 같이 관련된 차원은 중첩 테이블로서 선택되고 독립 슬라이스가 각 차원에 적용될 수 있습니다. 이를 통해 "워싱턴 주 30세 이하의 남성에게 4월 한달 동안 판매된 브랜드 X와 Y 제품의 관계는 무엇인가?"와 같은 질문에 답하는 모델을 만들 수 있습니다.

일단 OLAP 모델이 성향을 습득하면 해당 모델의 콘텐츠가 데이터 마이닝 차원을 통해 큐브로 다시 적용됩니다. 이러한 유형의 차원을 사용하여 데이터 마이닝 알고리즘으로 발견한 여러 패턴으로 큐브를 분리할 수 있습니다. 예를 들어 클러스터링 모델을 생성하여 큐브를 자연스러운 그룹으로 분할한 다음, 표준 큐브 검색 도구를 사용하여 시간 경과에 따라 이들 그룹의 측정값을 추적할 수 있습니다.

SQL Server 2005의 SSIS는 기존의 작업 흐름 환경과 새로운 데이터 파이프라인 환경을 보유하고 있습니다. 데이터 마이닝 성향 습득 및 예측 작업은 데이터 마이닝 엔진에 대한 입력 또는 출력의 역할을 하는 SSIS 환경 변수와 상호 작용할 수 있습니다. 데이터 마이닝 변환은 데이터 파이프라인에서 직접 실행되기 때문에 간단히 데이터에 예측 결과를 보완하는 것은 물론, 성향 습득 또는 예측에 앞서 복잡한 데이터 변환을 수행하는 데 이르는 모든 범위의 작업을 수행할 수 있습니다. 파이프라인 자체에서 직접 데이터를 사용하기 때문에 데이터를 임시 결과 집합으로 이동시켜 데이터를 준비하는 과정을 거칠 필요가 없습니다.

마지막으로, 데이터 마이닝 결과는 Reporting Services와의 통합을 통해 직접 배포될 수 있습니다. 모든 데이터 마이닝 쿼리는 보고서로, 데이터 마이닝 쿼리는 보고서 배포를 위한 소스로 사용될 수 있습니다. 지능적인 보고서는 앞서 기술한 고객 이탈 쿼리의 결과를 표시할 수 있습니다.

확장성

데이터 마이닝 작업을 수행하면서 배우게 되는 교훈 중 하나는 데이터 마이닝 솔루션에 고객이 필요로 하는 알고리즘이 포함되어 있지 않으면 고객은 이 솔루션을 사용할 수도 없고 사용하지도 않을 것이라는 것입니다. 결국 이러한 동적 제품에 대한 필요성 때문에 SQL Server 2005에서는 확장 API 세트를 통해 새로운 데이터 알고리즘을 엔진에 추가한 것입니다. 타사 알고리즘에서 데이터 마이닝 엔진에 통합하기 위해 사용되는 COM API는 Microsoft 알고리즘에서 사용되는 API와 거의 동일합니다. 이는 타사 알고리즘에 대한 제약이 내재되어 있지 않으며 별다른 어려움 없이 DMX 구문, 저장 프로시저, 사용자 정의 함수 및 BI 시스템 통합과 같은 기능을 활용할 수 있다는 것을 의미합니다. 타사 및 Microsoft 알고리즘의 맞춤형 뷰어도 데이터 마이닝 툴에 통합될 수 있습니다.

결론

SQL Server 2005는 과거에 꿈꾸었던 기술을 실제로 구현하여 폭 넓은 고객층에서 호응을 얻고 있습니다. 손쉽게 사용할 수 있는 도구와 친숙한 API를 제공하고 Microsoft BI 제품군 전반의 통합을 지원함에 따라 이제 데이터 마이닝은 SQL Server 상에서 애플리케이션을 개발하는 개발자들의 응용 창의력을 모든 사용자들에게 제공할 수 있게 되었습니다. SQL Server 2005는 쉽게 익히고 사용할 수 있도록 돕는 자세한 데이터 마이닝 자습서도 제공합니다.

제이미 맥레넌(Jamie MacLennan)은 Microsoft SQL Server 사업부의 Data Mining 엔진 담당 개발 책임자입니다. 그는 많은 기술 컨퍼런스에 발표자로 참가하였으며 SQL Server 2005 Data Mining과 관련해 새로 출간될 책의 공동 저자입니다.

문서 번호: SQL-200509-20

Microsoft®

한국마이크로소프트(유)

서울특별시 강남구 대치동 892번지 포스코센터 | 전화 : 080-985-2000 | 인터넷 : www.microsoft.com/korea