

データベース管理情報の共有化モデル

二川 潤[†] 國井 利泰[‡]

法政大学情報科学部コンピュータ科学科[†]

法政大学情報科学部デジタルメディア学科[‡]

1. はじめに

現在、情報社会の発展に伴い、データベースは、情報社会の核心を担う役割を果たしている。多くの情報システムは、情報を蓄積し、関連付けることにより、情報をより利用価値あるものになっている。この情報の関連付けにおいて、1970年にE. F. Coddによって提案された関係モデル [1] は、大きな貢献を果たしており、多くのDBMS (Database Management Systems) は、関係モデルに基づいたDBMSである。しかし、既存のDBMSでは、この情報の関連付けにおいて可能な範囲は、同一DBMS内の空間のみとなっており、単一のDBMS管理者がすべての情報の依存関係を管理している。

本論文では、DBMSに蓄積された情報を他のDBMSと直接関連付けることにより、より情報を価値あるものにすると共に、情報の分散管理を可能とするデータベースインタフェースとその情報共有モデルについて論ずる。また、この情報共有モデルは、単にDBMSが持つ情報のみを共有するのではなく、情報の依存性関係や属性、定義域を含む管理情報を共有するデータベース管理情報の共有モデルである。

2. 背景

提携関係の企業同士が情報を共有する場合や世界規模の地理情報を管理するといった場合、情報に対する対象が複数もしくは巨大であり、単一のDBMSで情報を管理するのが困難である。それぞれのDBMSには、共有する情報と共有すべきでない情報が存在し、必要な情報だけを共有するには、統合したDBMSを用意するか、アプリケーションレベルで情報を共有するといった余計な手間と管理体系が必要となる。また、OracleやPostgreSQLなどのDBMSが持つdblink機能を利用した場合は、異なるデータベースへのアクセスは可能であるが、接続先DBMSが持つ情報の依存関係などを予め知っている必要や同一のDBMSでなければ接続できないなどの

制限がある。上記のような方法を取った場合、それぞれの企業や機関が持つ情報のDBMSでの持ち方を変更しようとした場合、他の管理者との兼ね合いがあるため、一度定義したテーブル設計を変更するのは困難であり、情報を柔軟に持つことができなくなってしまう。このように既存の情報共有技術は、すべて単一のDBMS管理者が想定されており、複数のDBMSを異なるDBMS管理者が管理し、それらのDBMSが持つ情報を共有することについて考えられていない。必要な情報のみを共有することができれば、全体の情報の依存関係を崩すことなく柔軟に情報を持つことができ、情報の分散管理が可能となる。

3. データベースインタフェース

データベース用のインタフェースには、JDBC (Java Database Connectivity) や DBI (Database Interface) など、プログラム言語用のインタフェースがあるが、ここで議論するインタフェースは、DBMS間が直接接続するためのデータベースインタフェースのことを指し、よりプログラム言語におけるインタフェースの意味合いに近いものである。

プログラム言語におけるインタフェースの利点として、インタフェースを定めておくことで、具体的な実装方法を隠蔽し、複数の内部実装を行うことができ、カプセル化と情報隠蔽が可能となる [2]。また、これによりプログラムの再利用も可能となる。データベースインタフェースにおいても同様の利点が期待できる。あるDBMSから別のあるDBMSにアクセスするためのデータベースインタフェースを定義しておくことにより、各DBMS内部のテーブル定義や依存関係を隠蔽し、様々なデータ依存関係を持たせたテーブル設計を許すことができる。これにより、各DBMSで異なるテーブル定義からインタフェースを定義する事が可能となる (図1参照)。また、各DBMSは、テーブルを別の用途に使いまわすことが可能となる。また、テーブルを再設計する場合においても、インタフェースが共通であれば、他のRDMSに影響を与えることはないので、柔軟に再設計を行うことができる。

Modeling for Sharing Database Administration Information
Jun Futagawa[†], Toshiyasu L. Kunii[‡]

[†] Department of Computer Sciences, Undergraduate School of Computer and Information Sciences, Hosei University

[‡] Department of Digital Media Science, Graduate School of Computer and Information Sciences, Hosei University.

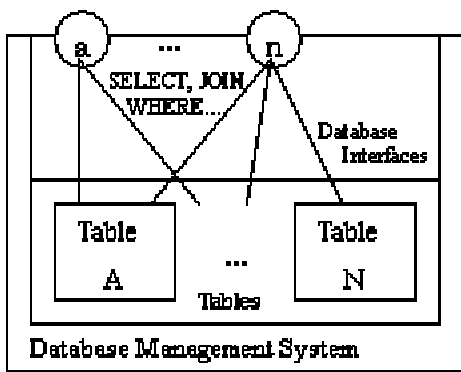


図.1 データベースインタフェースを定義する
各データベースインタフェースは、1つ或いは複数のテーブルから定義される。

DBMS 管理者は、外部に公開する情報をデータベースインタフェースとして定義する。インタフェースの定義には、構造化照会言語などを用いる。定義されたインタフェースはインタフェーステーブルとして仮想的に保持し、このテーブルの持つ属性とデータを外部に公開する。別の DBMS からは、DBMS 内部の依存関係は見えることなく、定義されたインタフェースの情報のみが参照できる。また、一部の関係者のみに情報の読み書きを可能とする場合、インタフェースに対するアクセス権限を定めることで対応できる。定義されたインタフェースには、別の DBMS から構造化照会言語などを用いて、その DBMS が持つ情報とインタフェースから取得した情報と関連付ける事が可能である。

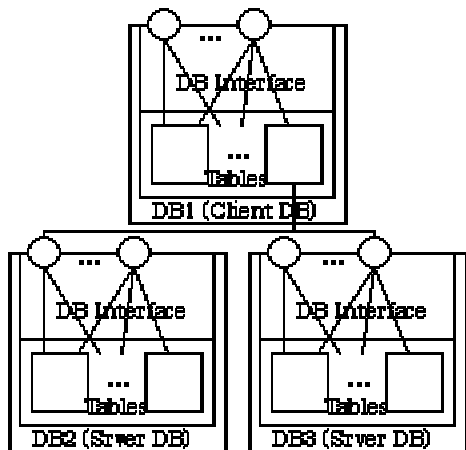


図.2 情報の関連付け例
DB1 は、DB2 と DB3 の情報を各インタフェースから取得し、自分の持つ情報と関連付けを行う。

世界規模の地理情報を持った DBMS を構築する例の場合、各国が自国の地理情報を管理し、必要な情報のみを共通のインタフェースで共有

させ、各国の共有情報を一つにすることで、世界中の地理情報を構築することができる。また、1つの国であっても、さらにその中で各都道府県や各州で DBMS を持ち、それぞれの管轄する地域の情報を管理するといった階層的な情報管理を行うことができる。

4. 管理情報の共有化モデル

管理情報の共有化モデルは、セル理論[3]で表すことができる。テーブルの依存関係や属性情報を接着面とし、複数の DBMS 間において、この接着面を接着させる接着空間によって表すことができる。ある DBMS X のインタフェーステーブルを X_0 とし、別のある DBMS Y のテーブルを Y_0 とする。 X_0 と Y_0 がそれぞれ持つ属性の集合を x, y とすると、接着面と接着空間はそれぞれセル理論における attaching map f と adjunction space Y_f に合致する。DBMS Y において、DBMS X のインタフェーステーブル X_0 をテーブル Y_0 に接着している状態は、次のように表せる。

$$Y_f = Y \sqcup_f X = Y \sqcup X / \sim = Y \sqcup X / (x \sim f(y) \mid \exists x \in X, \forall y \in Y_0)$$

5. おわりに

本論文では、データベース管理情報の共有化モデルとその実現のためのインタフェースについて議論した。これらを利用することで、単一の DBMS で情報を管理することが困難な状況に対して、柔軟に対応することが可能となる事を実例で示した。また、異なる DBMS を利用していたとしても、データベースインタフェースを持っていれば、情報を共有することができる。この機能を各 DBMS がデータベースインタフェース機構として利用することにより、DBMS ごとの独自のデータ型や定義域の違いを吸収可能なデータベースインタフェースとして標準化する事が出来る。

参考文献

- [1] E. F. Codd, "A Relational Model for Large Shared Data Banks," Communications of the ACM, Vol. 13, No. 6, pp.377-387, June 1970.
- [2] B. H. Liskov and S. Zilles, "Programming with abstract data types", Proceedings of the ACM SIGPLAN symposium on Very high level languages, p.50-59, March 28-29, 1974, Santa Monica, California, United States
- [3] T. L. Kunii, Daisuke Terasaki, Masumi Ibusuki, and Hiroshi Hanaizumi, "Modeling of Conceptual Multiresolution Analysis by an Incrementally Modular Abstraction Hierarchy", in press, IEICE Trans. Fundamentals/Commun./Electron./Inf. & Syst., September 2003.