

1 G-1

SQLに基づく
意思決定支援システムエンジン

本多 祐司 立花 茂雄
 沖電気工業(株)コンピュータシステム開発本部
 ソフトウェア開発第1部開発第4課

イントロダクション

意思決定支援システムDSS(Decision Support System)はオフィス内の計数データを分析加工し、マネジメント(管理者)の意思決定をサポートするソフトウェアツールである。^{[1][2]} DSSは様々な機能要求を満たすため種々の機能モジュールと高度なマンマシンインタフェースを実装した巨大なシステムとなってきた。システムの肥大化の弊害を避けるため、DSSは①様々な分析シミュレーション機能を持つエンジン部分②エンジン部分を利用して応用機能を実現する応用処理部分③プレゼンテーション/ユーザインタフェース部分の各階層のモジュールを別々来实现する必要性がでてきた(図1)。

一方、DSSは蓄積された過去のデータを分析するためにSQLでデータベースにアクセスしている。そして①および②の処理は必ずデータベースアクセスの処理を指定するインタフェースを持たなくてはならないことから、①と②および②と③のインタフェースとして拡張SQLを適用することを検討した。

1. アクセス言語

リレーショナルデータベースをアクセスする代表的な言語としてQBEとSQLが知られている。SQLが高級言語インタフェースを備えることからDSSではSQLを使用している。

近年、QBEやSQLは様々な拡張が検討されている。

- ・ System R: SQLで可変長のデータを扱えるようにし、設計業務やOA、グラフィックスのデータを直接扱えるようにした。^[8]
- ・ QPE(Query-by-pictorial-example): QBEを改良し、ピクチャーデータベースのためにピクチャリアルオペレータが導入されている。^[9]
- ・ PSQL: 図形データベースを直接検索できるようにSQLを拡張した。^[9]
- ・ Iris-OSQL: オブジェクト指向データベース管理システムIris用のアクセス言語OSQLは関数モデル、オブジェクトモデルにSQLを適用できる。^[10]

これらの拡張にならない、SQLを拡張してDSSで必要とされる各種データ分析機能を記述することを検討した。

2. SQLのDSSへの応用

DSSの各処理機能についてSQLの応用を検討した。

まず、リレーションの各種演算機能について検討を行なった。DSSは表データを元にして加工分析を行なうためリレーションの各種演算はDSSで扱うことができなくてはならない。リレーションの関係演算の主なものとしてSELECT(選択)、PROJECT(射影)、PRODUCT(直積)、UNION(併合)、INTERSECT(共通部分)、DIFFERENCE(差)、JOIN(結合)、DIVIDE(商)がある。^[4] これらの関係演算についてはSQLで記述する事ができる。^[11]

次にDSSの各処理についてSQLで記述可能かどうかを検討した。すると、統計分析、時系列分析、層別、その他の分析等はSQLでは記述できないことが分かった。^{[8][9]} これらのDSSの機能をSQLで記述するためにはSQLをどの様に拡張すれば良いかを検討した。

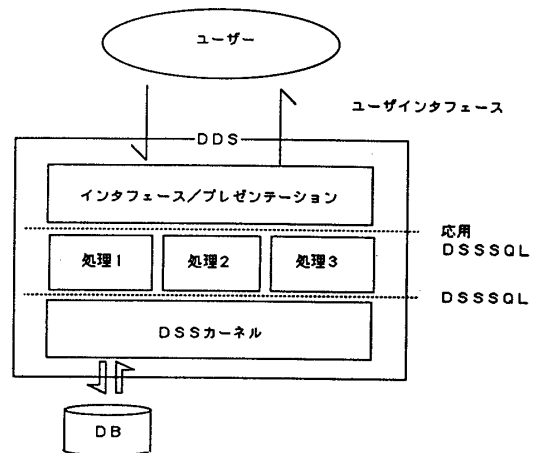


図1 DSSの構造

2.1 DSSSQL

後で述べるDSSの応用機能を実現する応用層によって使用されるDSSの基本機能のインタフェースとしてDSSSQLを規定する。

(1) 確率行列計算

SELECT STAT(X1, X2, ..., Xn)

フィールドX1からXnを入力することで積和と平方和行列が求められる。

(2) 時系列関数

TIME_ELEM(X, R, T):

入力 Xは時系列を求めたいフィールド名。Rは時系列の順序に並べるためのキーフィールド。TはRの順序で現在の位置からT番目のレコードが対象になることを表す。

出力 時系列的に前後のレコードの指定されたフィールドの値。

(3) 演算子、関数

: べき乗 Sqrt(): ルート

(4) 層別

```
SELECT (SALARY/100)*100 AS salary,
SUM(LOAN) FROM A GROUP BY salary
```

層別するためにフィールドの値をダイナミックに変更することを許す。

2.2 応用DSSSQL

上で述べた基本のSQLを用いてDSSの応用的な機能を記述する言語として応用DSSSQLを規定する。

(1) 重回帰関数

SELECT MULTIPLE(Y, X1, X2, ..., Xn)

目的変数Yと説明変数Xを入力することで重回帰式の係数を求める。

(2) 相関係数

SELECT CORRERATION(Y, X)

対象変数XとYを入力し相関係数を求める。

(3) 移動平均

SELECT R, MOVE_A(R, X, S) FROM A

時系列フィールドと目的フィールド、周期数を入力し移動平均を行なったリレーションを得る。

(4) WHAT-IF分析

```
SELECT KAISYU FROM KEIRI SET KINRI
= KINRI * 1.1
```

式の要素となるフィールドの値が更新されたとき、自分のフィールドも更新する。

(5) 層別

```
SELECT CATEGORY(SALARY, 0, 100), SUM(LOAN)
FROM A
```

目的のフィールドを初期値および増分値からある範囲毎に区切って範囲内ですべて同じ値を持つようなフィールドを出力する。

3. 結果

DSSの各種データ分析機能を行なうDSSエンジンのインタフェース部分についての検討を行なった。データベース言語SQLをある程度拡張した形式でDSSの処理機能が記述でき、汎用性の高いDSSエンジンのインタフェースの可能性を示すことができた。

今回のDSSエンジンおよび個別処理部の分割とSQLの拡張によるインタフェースの定義による利点をまとめる。

(1) モジュールの切り分け

拡張SQLのインタフェースを定義することでDSSエンジン部分と個別機能部をユーザインタフェースやカスタマイズの部分と分離することが出来ることを示した。

(2) システムの階層化

各機能部分を階層化出来ることを示した。このことはシステムを段階的に実現できることを示す。

(3) エンジン部分のオプティマイズ

DSSエンジン部分を他の部分と切り放してインプリメント出来ることから、DSSエンジンのアルゴリズムの改良や処理のオプティマイズを独立して行なうことができる。例えば時系列分析処理の場合、複数のカーソルバッファを持つなどのオプティマイズを行なうことにより、データを読みながら処理を行なうことが可能になる。

(4) 記述性の向上

専用業務をカスタマイズ言語で記述する際にSQLの豊富なデータベースアクセス機能を使用できるので、処理の記述性が向上する。

4. 今後の課題

今回はSQLの拡張により、処理機能をSQLの言語体系の中に埋め込むことを試みた。しかし、DSSの機能の中にはプレゼンテーション機能が重要な位置を占めている。特にオフィスの計数データをグラフィックで理解し易い形でユーザーに提供する機能は戦略的な経営手法に無くてはならないものとなってきている。^[3]このような理解しやすいグラフや表の表示機能とSQL言語はどの様に関係するのかを探索する必要がある。

また、DSSは試行錯誤を繰り返して自分の求めるデータを得る。この試行錯誤の過程をそのまま実現できるSQLの拡張は可能なのか。あるいは試行錯誤の過程をデータベースシステムの中でカーネルとしてどの様に持つか等を検討することが今後の課題である。

<参考文献>

- [1] 意思決定支援システム 広内哲夫、小坂武共著 竹内書店新社
- [2] 経営戦略支援システム John F. Rockart, David W. De Long共著 吉川武男訳 日経BP社
- [3] グラフィック経営革命 加藤邦宏著 日本経済新聞社
- [4] An Introduction to Database Systems volume I Fourth Edition C.J.Date ADDISON WESLEY PUBLISHING COMPANY
- [5] データベース言語SQL JIS X 3005 日本規格協会
- [6] データベース言語調査研究委員会報告書 日本規格協会
- [7] (ISO working draft) Database Language SQL2 Jim Melton編(1990.2)
- [8][9][10] データベース・システムに関する調査 日本電子工業振興協会(1985.3, 1987.3, 1988.3)
- [11] 特集・リレーショナルデータベース 日経バイトNO.70(1990.4)