

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6017309号
(P6017309)

(45) 発行日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(24) 登録日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F 19/00 (2011.01)
G06F 17/30 (2006.01)G06F 19/00 130
G06F 17/30 220Z

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-533292 (P2012-533292)
 (86) (22) 出願日 平成22年10月6日 (2010.10.6)
 (65) 公表番号 特表2013-507689 (P2013-507689A)
 (43) 公表日 平成25年3月4日 (2013.3.4)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/051696
 (87) 國際公開番号 WO2011/044286
 (87) 國際公開日 平成23年4月14日 (2011.4.14)
 審査請求日 平成25年10月7日 (2013.10.7)
 審判番号 不服2015-12534 (P2015-12534/J1)
 審判請求日 平成27年7月2日 (2015.7.2)
 (31) 優先権主張番号 12/576,254
 (32) 優先日 平成21年10月9日 (2009.10.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 314015767
 マイクロソフト テクノロジー ライセンシング、エルエルシー
 アメリカ合衆国 ワシントン州 98052 レッドモンド ワン マイクロソフト ウェイ
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100101373
 弁理士 竹内 茂雄
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ分析式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のテーブルのある特定の列の列定義を含む入力を受信するステップであって、前記入力は、前記第1のテーブルのうち前記特定の列以外の少なくとも1つの列と、第2のテーブルの少なくとも1つの列に基づくDAX(data analysis expression)を含むステップと、

前記第1のテーブルと前記第2のテーブルとの間のリレーションシップを決定するステップと、

前記DAX(data analysis expression)を実行することで、前記特定の列を事前設定するステップであって、ある特定の行において前記DAX(data analysis expression)を実行することとは、

ユーザ入力からクエリを受信するステップと、

前記クエリを基にして前記DAX(data analysis expression)の値を計算するコマンドを生成するステップと、

前記特定の行に含まれる第1のデータと、前記特定の行に関連するフィルタに基づいて前記第2のテーブルから取り出した第2のデータに基づいて、前記DAX(data analysis expression)の値を計算するステップと、

計算された前記DAX(data analysis expression)の値を前記特定の列と前記特定の行の要素であるセルに出力するステップと、

を含む、コンピュータで実行される方法。

【請求項 2】

更に、

前記第1のテーブルの行のサブセットの選択を受信するステップと、
選択された行のサブセットのために前記DAX (data analysis expression)を再実行す
るステップと、
を含む、請求項1に記載のコンピュータで実行される方法。

【請求項 3】

前記DAX (data analysis expression)は、ユーザ定義式を含む、請求項1又は2に記
載のコンピュータで実行される方法。

【請求項 4】

前記DAX (data analysis expression)は、少なくとも一つのデータ・テーブルの複数
の行に渡って集計される式を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載のコンピュータで
実行される方法。

【請求項 5】

請求項1～4のいずれか一項に記載の方法を実行するためのプログラム。

【請求項 6】

請求項1～4のいずれか一項に記載の方法を実行するためのプログラムを記録した記録
媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、多次元データ分析に関する。

【背景技術】**【0002】**

多次元データ分析（例えば、複数の視点からのデータ表示および分析）は、ビジネスにおいてますます注目されている。しかしながら、現在の多次元データ分析アプリケーションは、典型的には、ユーザが、MDX (Multi-Dimensional Expression Language) のような複雑な意味言語について習熟していることを要求する。なぜならば、MDX式は、データを整理し、分析するために用いられるからである。したがって、MDXの訓練を受けていないビジネスマンにとって、多次元データ分析を行うことは難しいであろう。さらに、ビジネスマンは一般的に利用可能なスプレッドシート・アプリケーションによって提供されるデータ分析式に精通しているかもしれないが、通常、そのような式は多次元データ分析プログラムほど強力ではない。例えば、そのような式は、データの1次元（例えば、シーケンシャルな）での集計を可能とするのみであろう。したがって、複数の要因に基づいて意思決定を行う事業では、費用のかかる2つの選択肢間で選択を迫られる可能性がある。つまり、既存の従業員に対してMDXのような複雑な言語についての訓練を行うか、もしくは、多次元データ分析を専門とするアナリストを雇うかである。

30

【発明の概要】**【0003】**

DAXs (data analysis expressions) の受信および処理のシステムおよび方法が開示される。DAXは、スプレッドシート式 (spreadsheet formulae) と同様の式言語 (expression language) で定義することができる。また、DAXは、スプレッドシート・テーブル上で、多次元データ分析およびリレーショナル・データ・モデルに関するデータ分析を実行するように機能する。このように、DAXs によって、既存のスプレッドシート・アプリケーションに精通した人々は、多次元データ分析およびリレーショナル・データ・モデル（例えば、既存のスプレッドシート・アプリケーション内の）に関するデータ分析を行うことが可能となる。従来のスプレッドシート式とは異なり、DAXはスプレッドシートの特定のセル範囲から有効的に独立している。

40

【0004】

例えば、DAXは受信されて、スプレッドシート・アプリケーションのピボット・テー

50

ブルにおいて実行される。ピボット・テーブルの特定のセルに対して DAX を実行することは、その特定のセルについてコンテキストを決定すること、その特定のセルのための DAX の値を計算すること、および計算された DAX の値をその特定のセルで出力することを含む。

【0005】

DAXs は、マルチテーブルの実行をサポートする。例えば、DAX は第 1 のデータ・テーブルおよび第 2 のデータ・テーブルを参照し、DAX を実行することは、第 1 のデータ・テーブルと第 2 のデータ・テーブルとの間のリレーションシップを横断すること（例えば、第 1 のテーブルの列 (column) と第 2 のテーブルの列との間に存在するリレーションシップに従うこと）を含んでもよい。DAXs は、動的な再実行 (dynamic re-execution) もサポートする。例えば、DAX は、データ・テーブルの 1 組の行 (row) に格納されるデータのユーザ変更に応答して、その 1 組の行に関して自動的に再実行される。10

【0006】

この概要は、以下の詳細な説明にさらに説明される概念をまとめたものを簡素化した形で紹介するためのものである。この概要は、特許請求の主題の重要な特徴または本質的な特徴を認定することを意図しておらず、特許請求の主題の範囲を限定することを意図したものでもない。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】DAXs (data analysis expressions) を受信して処理するコンピュータ・システムの一実施形態を説明するブロック図である。20

【図 2】DAXs (data analysis expressions) を受信して処理するコンピュータ・システムの他の実施形態を説明するブロック図である。

【図 3】図 1 のコンピュータ・システムが使用可能なデータ・テーブルの一実施形態を説明する図である。

【図 4】図 3 のデータ・テーブルに基づくピボット・テーブルの一実施形態を説明する図である。

【図 5】図 1 のコンピュータ・システムが使用可能なデータ・テーブルの他の実施形態を説明する図である。

【図 6】図 3 のデータ・テーブルおよび図 5 のデータ・テーブルに基づくピボット・テーブルの一実施形態を説明する図である。30

【図 7】DAXs (data analysis expressions) の受信および処理の方法の一実施形態を説明するフロー図である。

【図 8】DAXs (data analysis expressions) の受信および処理の方法の他の実施形態を説明するフロー図である。

【図 9】DAXs (data analysis expressions) の受信および処理の方法の他の実施形態を説明するフロー図である。

【図 10】図 1 ~ 図 9 に示される各実施形態に係るコンピュータ実装される方法、コンピュータ・プログラム製品、およびシステム・コンポーネントをサポートするように動作可能なコンピューティング・デバイスを含むコンピューティング環境のブロック図である。40

【発明を実施するための形態】

【0008】

DAXs (Data analysis expressions) により、スプレッドシート・アプリケーションのように、従来のデータ処理アプリケーションにおける多次元データ分析が可能となる。例えば、DAX は、スプレッドシートの列のための列定義として、またはピボット・テーブルにおける処理手法として受信されうる。DAX は列を事前設定するために実行されるが、その列では、それぞれのセルにおける値がそのセルについての行コンテキストに基づいて計算される。代わりに、ピボット・テーブルのセルは、DAX を実行することにより事前設定されるが、DAX の実行においては、ピボット・テーブルのそれぞれのセルにおける値がそのセルに関連するコンテキスト（例えば、フィルタ・コンテキスト）に基づく50

いて計算される。

【0009】

一実施形態においては、コンピュータ実装される方法は、スプレッドシートのピボット・テーブルにおける DAX (data analysis expression) を受信することを含むことが開示される。コンピュータ実装される方法は、少なくとも 1 つのスプレッドシートのデータ・テーブルに対して DAX (data analysis expression) を実行することも含む。ピボット・テーブルの特定のセルのために DAX (data analysis expression) を実行することは、その特定のセルに関連するコンテキストを決定すること、そのコンテキストに基づいて DAX (data analysis expression) の値を計算すること、および計算された値をそのセルで出力することによって果たされる。

10

【0010】

他の実施形態においては、プロセッサによって実行されると、プロセッサに第 1 のスプレッドシート・テーブルの列定義を含む入力を受信させる命令を含むコンピュータ読出可能な媒体が開示される。その入力は、スプレッドシート・テーブルの少なくとも 1 つの列および第 2 のスプレッドシート・テーブルの少なくとも 1 つの列に基づく DAX (data analysis expression) を含む。コンピュータ読出可能な媒体は命令を含み、その命令は、プロセッサによって実行されるとプロセッサに、第 1 のスプレッドシート・テーブルと第 2 のスプレッドシート・テーブルとの間のリレーションシップを決定させ、DAX (data analysis expression) を実行することでその特定の列を事前設定させる命令である。第 1 のスプレッドシート・テーブルの特定の行に対して DAX (data analysis expression) を実行することは、第 1 のスプレッドシート・テーブルの特定の行における第 1 のデータ、およびその特定の行に関連付けられている行コンテキストに基づいて第 2 のスプレッドシート・テーブルから検索された第 2 のデータに基づいて DAX (data analysis expression) の値を計算することを含む。DAX (data analysis expression) を実行することは、計算された値を特定の列および特定の行の要素であるセルにて出力することをも含む。

20

【0011】

他の実施形態においては、システムが開示される。システムは、メモリおよびデータを受信するように構成されたデータ・インターフェースを含み、受信されたデータに基づいて 1 つまたは複数のデータ・テーブルを生成し、データ・テーブルを列ベースのインメモリ記憶 (in-memory store) (例えば、OLAP (online analytical processing) キューブ構造に対応する構造) 中に記憶する。システムは、データ・テーブルに基づいてピボット・テーブルを生成するように構成されたピボット・テーブル・モジュールをも含む。システムはさらに、DAX (data analysis expression) を受信して、データ・テーブルの少なくとも 1 つの列に関してその DAX (data analysis expression) を実行するように構成された分析モジュールを含む。ピボット・テーブルの特定のセルのために DAX (data analysis expression) を実行することは、その特定のセルに関連するフィルタ・コンテキストを決定し、その特定のセルのフィルタ・コンテキストに対応するデータ・テーブルの 1 つまたは複数の行に関連するデータを検索することを含む。DAX (data analysis expression) を実行することは、検索されたデータに基づいて DAX (data analysis expression) の値を計算し、計算された値をセルにて出力することを含む。

30

【0012】

図 1 は、一実施形態に係る DAXs (data analysis expressions) を受信して処理するコンピュータ・システムを説明するブロック図である。コンピュータ・システム 100 は、データ・インターフェース 110 とメモリ 114 とを含む。コンピュータ・システム 100 は、スプレッドシート分析モジュール 126 とスプレッドシート・ピボット・テーブル・モジュール 118 とを含む。通常、コンピュータ・システム 100 は、例示の DAX 104 のような DAXs を受信して処理する。DAXs は、既存のスプレッドシート式と同様の構文をとり、コンピュータ・システム 100 における多次元 (例えば、複数テーブルおよび / または複数列) データ分析を可能とすることができます。

40

50

【0013】

コンピュータ・システム100は、データ102を受信するように構成されたデータ・インターフェース110を含む。一実施形態においては、データ102は、コンピュータ・システム100のユーザによって供給される。これに代えて、データ102は、他のコンピュータ・システム、ネットワーク・ストレージ装置、またはネットワークシェアから受信されてもよい。データ・インターフェース110は、さらに、インメモリの列ベースの記憶を用いたメモリ114において受信されたデータに基づいてデータ・テーブル112を生成するように構成される。例えば、データ・インターフェース110は、スプレッドシート・アプリケーション内でテーブル（例えば、スプレッドシート・テーブル）を生成してもよく、そのテーブルはデータ102を含んでいてもよい。OLAP (online analytic processing) キューブ116のデータ構造は、インメモリの列ベースの記憶に基づくメモリ114に構築されてもよい。OLAPキューブは、OLAPキューブの3次元（すなわち、3軸）のそれぞれが異なるデータの配置を行うように、配置されたデータを記憶してもよい。例えば、本明細書の図3～図6を参照してさらに説明されるように、OLAPキューブは、日付ごとに配置された売上データ、製品ID、および顧客IDを構成するようになっていてもよい。これに代えて、データ・テーブル112は、OLAPハイパー・キューブ（例えば、3次元よりも多次元のOLAPデータ構造）または何らかの他のインメモリの列記憶のような他のデータ構造に記憶されてもよい。メモリ114（例えば、コンピュータ・システム100のRAM (random access memory)）におけるOLAPキューブ116でのデータ・テーブル112の記憶装置により、本明細書に記載されるように多次元データ分析およびピボット・テーブルの操作は容易になるであろう。データ・テーブルについては、図3および図5とともに、さらに本明細書において説明する。

【0014】

コンピュータ・システム100は、スプレッドシート・ピボット・テーブル・モジュール118をも含む。例示の実施形態においては、スプレッドシート・ピボット・テーブル・モジュール118は、コンピュータ・システム100のスプレッドシート・アプリケーションの一部である。スプレッドシート・ピボット・テーブル・モジュール118は、OLAPキューブ116によって参照されるデータ・テーブル112に基づいてピボット・テーブル122を生成するロジック120を含む。ピボット・テーブル122は、“ピボット”の操作をサポートする。“ピボット”の操作により、ピボット・テーブル122の行ヘッダ、列ヘッダ、フィルタ、またはスライサーが変更され、ピボット・テーブル122におけるデータの値は、その変更を反映するように自動的に更新される。一実施形態においては、ピボット操作に応答してピボット・テーブル122を更新することは、インメモリのOLAPキューブ116のクエリを再実行することを含み、OLAPキューブからのデータは、OLAPキューブ116と異なる次元に沿って配置されて表示される。ピボット・テーブルについては、図4および図6を参照して、さらに本明細書において説明する。

【0015】

コンピュータ・システム100は、さらにスプレッドシート分析モジュール126を含む。一例示的形態においては、スプレッドシート分析モジュール126は、コンピュータ・システム100のスプレッドシート・アプリケーションの一部である。スプレッドシート分析モジュール126は、DAX104を受信するように構成され、DAX104を実行するように構成されたDAX実行ロジック128を含む。例えば、スプレッドシート分析モジュール126は、データ・テーブル112に関してDAX104を実行する。ピボット・テーブル122の特定のセルに対してDAXを実行することは、DAX104に参照されるテーブルに対する行コンテキストと同様にその特定のセルに対するフィルタ・コンテキストを決定すること、行コンテキストに基づいてデータ124（例えば、データ・テーブル112の1つまたは複数の行に関連するデータ）をOLAPキューブ116から検索すること、検索されたデータに基づいてDAX104の値130を計算すること、および算出された値130をピボット・テーブルのそのセルにて出力することを含む。従つ

10

20

30

40

50

て、ピボット・テーブル122を事前設定することは、様々なコンテキストおよび複数のデータ・テーブルのクロス・フィルタリング(cross-filtering)に関して、DAX104が自動的に再帰的に実行することを含んでもよい。これに代えて、ピボット・テーブルの複数のセルのための計算が同時に実行されよう、計算はブロック・モードで実行されてもよい。

【0016】

一実施形態においては、DAX104は、データ・テーブル112の複数の行に渡って集計される式を含む。その式は、スプレッドシート・アプリケーションの特定のセルの範囲を参照せずに、モジュール118、126を含むスプレッドシート・アプリケーションのネイティブ式言語で表現されたユーザ定義式であってもよい。従って、ユーザが精通している既存のスプレッドシート式を組み込みながら、DAXs(例えば、DAX104)によって、テーブルベース(例えば、列ベース)の多次元データ分析が可能となるであろう(従来のスプレッドシートのセルベースでの分析とは対照的に)。例えば、DAX104は、集計(例えば、合計、平均、最低、最大、または総数)、時間ベースの関数(例えば、日、週、月、四半期、年、最初と最後の日付、非空白期間の最初と最後の日付、月/四半期/年の始まりと終わり、追加された日付、合間の日付、期間中の日付、並行した期間、前の日/月/四半期/年、次の日/月/四半期/年、現在の日付までの月/四半期/年、去年の同じ時期、月/四半期/年に渡る集計、または月/四半期/年ごとの使用可能および使用不可の口座の残高)、またはこれらの組み合わせのいずれを含んでいてもよい。DAXは、さらに、apply関数、group by関数、semi join関数、lookup values関数、earlier/earliest関数(例えば、セルの以前の値を指すための関数)、intersect関数、except関数、union関数、select関数、join関数、topN関数、rank関数、またはこれらの組み合わせのいずれをも含んでいてもよい。DAX104は、一般的に使用されるスプレッドシート式に類似する構文を持つ専門的なテーブルベースの関数をも含んでいてもよい。例えば、DAX104は、related table関数、related table table関数、filter table関数、distinct table関数、values table関数、all table関数、all except table関数、all no blank row table関数、またはこれらの組み合わせのいずれをも含んでいてもよい。

【0017】

操作において、データ・テーブル112は、データ・インターフェース110によって受信されるデータ102に基づいて生成されてもよい。ここで、単一のデータ・テーブル112に関する操作としているのは、あくまで例示目的のものであることに留意されたい。任意の数のデータ・テーブルとデータソースが存在していてもよい。データ・テーブル112は、メモリ114のOLAPキューブ116のためのデータソースとして用いられてもよい。スプレッドシート・アプリケーションのユーザは、ピボット・テーブル122を使用してデータ・テーブル112上の分析を実行することを希望することもありうる。ピボット・テーブル122は、スプレッド・ピボット・テーブル・モジュール118によって生成される。ピボット・テーブル122によって処理手法の出力を定義する際に、ユーザがDAX104を入力してもよい。スプレッドシート分析モジュール126は、DAX104を実行することによってピボット・テーブル122のセルを事前設定できる。ピボット・テーブル122の特定のセルを事前設定することは、その特定のセルに関連するフィルタ・コンテキストを決定すること、そのコンテキストに基づいてその特定のセルのためのDAX値130を計算すること、および計算されたDAX値130をそのセルで出力することを含んでいてもよい。

【0018】

一実施形態において、DAXsの実行は、ハイブリッドな反復子ベースおよび検索ベースの実行戦略を伴う。他の実施形態においては、DAXの実行は、DAXの実行ツリーの正規の形式(例えば、非リレーショナル代数形式)のクロス・アプリケーションを含んでいてもよい。他の実施形態においては、DAXの実行は、計算列が依存しているもののサブ計算を決定するために、依存関係の分析を実行することを含んでいてもよい。その依存

10

20

30

40

50

関係の分析に基づいて、サブ計算を計算する順序を決定することができる。例えば、計算列の値 A が 3 つのサブ計算 B、C、および D の結果に依存している場合、ルールが生成されて、A を計算しようとする前に B、C、および D のそれぞれを計算するということになるであろう。

【0019】

図 1 に例示される実施形態はピボット・テーブルにおける DAXs の使用を示しているが、DAXs はピボット・テーブル無しで使用される場合もあることに留意されたい。例えば、DAX104 は、スプレッドシート・アプリケーションにおいて、データ・テーブル 112 の特定の列の列定義として入力されてもよい。DAX104 は、特定の列よりも、データ・テーブル 112（および可能な限り追加されたテーブル）の 1 つまたは複数の列に基づく。特定の列のセルを事前設定することは、そのセルについての行コンテキストを決定すること、この行コンテキストに基づいて DAX104 の値を計算すること、および DAX104 のために計算された値をそのセルで出力することを含んでもよい。他の実施形態においては、DAX104 は、さらに第 2 のデータ・テーブルの少なくとも 1 つの列に基づいていてもよい。このような実施形態の場合、DAX のための値を計算することは、データ・テーブル 112 と第 2 のデータ・テーブルとの間のリレーションシップに基づいて、第 2 のデータ・テーブルからデータを検索することを含んでもよい。例えば、データ・テーブル 112 は、第 2 のデータ・テーブルの関連する列（related column）（例えば、インデックス列）に存在する可能性のある値を含む列を含んでいてもよい。一実施形態においては、第 2 のデータ・テーブルは、リレーションシップが存在しない場合でさえ、その計算に関与する。例えば、DAX104 を実行することは、データ・テーブル 112 中のデータ値に関連する行を備える第 2 のデータ・テーブルをフィルタすることを含んでもよい。その結果であるフィルタされた行は、その後、DAX に集計されうる。関連する列がデータ・テーブル 112 において、第 2 のデータ・テーブルにおける名前と異なる名前であったとしても、データ・テーブル 112 と第 2 のデータ・テーブルとの間のリレーションシップ（例えば、関連する列）は存在しうることに留意されたい。データ・テーブル間のリレーションシップについては、図 5 および図 6 とともに、さらに説明する。

【0020】

図 1 のコンピュータ・システム 100 によって、DAXs を通じて、一般的なスプレッドシート式によっては不可能な高度なデータ分析が可能となりうることが分かるであろう。さらに、図 1 のコンピュータ・システム 100 によって、スプレッドシートの特定のセル範囲を参照せずに、複数のテーブルに基づいてそのような高度な分析が可能となりうることも分かるであろう。

【0021】

図 2 は、他の実施形態に係る DAXs を受信して処理するコンピュータ・システム 100 を説明するブロック図である。システム 200 は、ユーザ入力 202 を受け付けるように構成されたスプレッドシート・アプリケーション 210 を含む。スプレッドシート・アプリケーション 210 は、分析モジュール 220 を含む。例示的かつ非限定的実施形態において、分析モジュール 220 は、図 1 のスプレッドシート分析モジュール 126 であり、図 1 の DAX 実行ロジック 128 と同様の DAX 実行ロジック 222 を含む。

【0022】

スプレッドシート・アプリケーション 210 は、スプレッドシート・アプリケーション 210 のピボット・テーブルでの変化に応じてクエリ 201 を受信するように構成されたロジック 204 を含んでいてもよい。例えば、ロジック 204 は、図 1 のピボット・テーブル 122 での設定をユーザが変更したことに応じて、クエリ 201 を受信する。また、クエリ 201 を受信したことに応じて、ロジック 204 は、ピボット・テーブルに関連する DAX を再計算するコマンド 208 を自動的に生成し、そのコマンド 208 を分析モジュール 220 に送信してもよい。

【0023】

スプレッドシート・アプリケーション 210 は、スプレッドシート・アプリケーション

10

20

30

40

50

210での1つまたは複数のデータ・テーブルでの変化を検出するように構成されたロジック206を含んでいてもよい。例えば、ロジック206は、図1のピボット・テーブル112のようなデータ・テーブルでの変化を検出するように構成されている。このデータ・テーブルでの変化は、ユーザ入力202に基づいて検出されてもよい。例えば、ユーザ入力202は、データ・テーブルのセルのための新しい値を含んでいてもよい。データ・テーブルでの変化を検出すると、ロジック206は、変更されたデータ・テーブルに関連するDAX（例えば、列定義DAX）を再計算するコマンド208を自動的に生成し、そのコマンド208を分析モジュール220に送信してもよい。

【0024】

コマンド208の受信に応じて、分析モジュール220は、スプレッドシート・アプリケーションにて1つまたは複数のDAXsを自動的に再計算する。例えば、分析モジュール220は、スプレッドシート・アプリケーション210のデータ・テーブルでの列定義DAXs、スプレッドシート・アプリケーション210のピボット・テーブルでのDAXs、またはこれらの任意の組み合わせを自動的に再計算してもよい。

10

【0025】

図2のシステム200は、DAXsの自動的な再計算を可能とすることで、ユーザをスプレッドシート・アプリケーション210により慣れさせることができることを理解されたい。従って、スプレッドシート・アプリケーションのユーザは、データ・テーブルおよびピボット・テーブルを変更すると、これに応じて、再定義および手動によるDAXsの再実行をせずともDAX値が変化することが分かるであろう。よって、DAXは、一旦入力されると変化するデータに関する多次元データ分析を複数回実行するために使用されることを理解されたい。

20

【0026】

図3および図4は、一実施形態に係る図1のデータ・テーブル112（売上テーブル300として示される）および売上テーブル300に基づいて生成されるピボット・テーブル400を説明する図である。売上テーブル300は、1つまたは複数の行310、および列320、330、340、350、360、370を含む。一例示的形態においては、売上テーブル300は、図1のデータ・テーブル112を含んでいる。

【0027】

売上テーブル300の行310のそれぞれは売買取引を表し、売上テーブル300の各列320～370は売買取引に関連するデータを表している。例えば、列320は売上げの日付を表し、列330はその売上について支払いをした顧客を識別する顧客識別子（CustID）を表し、列340は支払いが行われた製品を識別する製品識別子（ProdID）を表し、列350は売られた製品の数量を表し、列360は売られた製品の単価を表し、列370は売上の合計金額370を表す。一実施形態においては、合計列370は、スプレッドシート式（例えば、"=Qty*Price"）で定義される。売上テーブル300はさらに、合計列370の静的和集合380を有する。

30

【0028】

DAXに含まれる列の参照は多様であることに留意されたい。つまり、DAX中の列参照は、列の計算に使用されると、その結果は列となる場合があり、スカラ計算に使用されると、その結果はその列の特定の行に格納される値となる場合がある。例えば、列の計算に使用されると、列参照“Amount”は列370となるが、スカラ計算に使用されると、参照“Amount”は図3の行310のうちの特定の行に格納される“Qty*Price”的値となる。DAX、またはこの一部は、スカラ計算の中間結果として使用可能なテーブルとなりうる関数または式を含んでもよいことについても留意されたい。

40

【0029】

図4に説明される本実施形態においては、ピボット・テーブル400は、図3の売上テーブル300の、「data」列320、および「ProdID」列340と「CustID」列330の組み合わせによって決まる。すなわち、ピボット・テーブル400は、図3の売上テーブル300からの「date」と「ProdID/CustID」のコンテキストに基づいてデータを集計す

50

る。例えば、DAX 410 “SUM [Amount]”は、ピボット・テーブル400で受け付けられるが、これは、図3の売上テーブル300の「date」、「ProdID」、および「CustID」の様々な組み合わせ（つまり、コンテキスト）に対して、ピボット・テーブル400のセルが、図3の合計列370の和集合を含むことを強く示している。従って、ピボット・テーブル400の第1の例示的セル412は、顧客に関係なく2009年の間に"456Red"という製品を売ることによって得た（売上げの）合計を示し、第2の例示的セル414は、2008年の間の顧客"Jon200"に"789Green"という製品を売ることによって得た（売上げの）合計を示している。すなわち、第1のセル412に関連する第1のコンテキストは"Time[Year]=2009; Product[ProdID]='456Red'"であり、第2のセル414に関連する第2のコンテキストは"Time[Year]=2008; Product[ProdID]='789Green'; Customer[CustID]='Jon200'"である。10

【0030】

コンテキストは不等号を含んでもよいことに留意されたい。例えば、顧客"Jon200"に購入された200ドルより高価な製品は、"Customer[CustID]='Jon200'; Product[Price]>200.00"というコンテキストを使用することが決定されるであろう。

【0031】

DAX 410とは異なるDAXを使用することでも、ピボット・テーブル400が生成されることに留意されたい。例えば、図3の合計列370が存在しないとすると、DAX 410に合計列370の式"=Qty*Price"を組み込むことでピボット・テーブル400は生成されるであろう。例えば、DAX 410は、"SUM[Qty*Price]"、となるであろう。20

【0032】

図4のピボット・テーブル400の複数のセルは、図4のDAX 410を複数回入力しなくとも、図3の売上テーブルに関連するコンテキストに基づいて事前設定されてもよいことを理解されたい。その代わり、図4のDAX 410は、図4のピボット・テーブル400の各セルに関連した異なるコンテキストに基づいて、図4のピボット・テーブル400の各セルに対して自動的かつ再帰的に再実行されてもよい。静的和集合380は、売り上げた製品の全ての合計を示すことができるが、その代わりにDAX 410は売り上げた製品の多次元的視点（例えば、製品ごとの合計、年ごとの合計、製品と年の組み合わせごとの合計）を提供することに用いられてもよいことをさらに理解されたい。30

【0033】

図5および図6は、他の実施形態に係る図1のデータ・テーブル112（在庫テーブル500として図示）並びに、図3および図5のデータ・テーブル（例えば、図3の売上テーブル300および図5の在庫テーブル500）に基づくピボット・テーブル600を示している。在庫テーブル500の行510のそれぞれは売ることが可能な製品を表しており、列520～540は各製品に関連するデータを表している。例えば、列520は各製品の製品識別子(ProdID)を表し、列530は各製品の説明を表し、列540は各製品について現在いくつの在庫があるかを表す。30

【0034】

在庫テーブル500の1つまたは複数の列は、DAX列定義も含む。例えば、売り上げ個数列550は、DAX列定義"SUM[Qty]"560と関連する。売り上げ個数列550の行は、様々な製品について図3の「Qty」列350を集計することで事前設定することができる。例えば、セル552は、'789Green'のProdIDを持つ行について図3の売上テーブル300をフィルタリングし、そして残った行の「Qty」列を集計することで、事前設定することができる。セル552を事前設定するために、図3の売上テーブル300と図5の在庫テーブル500との間のリレーションシップ（例えば、事前にユーザが定義したリレーションシップ）（例えば、図3の「ProdID」列370と図5の「ProdID」列520とが関連している）が自動的に認定され、スキャンされてもよいことを理解されたい。テーブル（例えば、図3の売上テーブル300）をフィルタリングすることは、テーブルベースフィルタのみならずブールフィルタを含んでいてもよいことに留意されたい。40

【0035】

50

ピボット・テーブル 600 は、複数のデータ・テーブルの列によって決まる。図 6 に説明される一実施形態において、ピボット・テーブル 600 は、図 3 のデータ列 320、および図 5 の「description」列 530 と図 300 の「CustID」列との組み合わせをピボットする。すなわち、ピボット・テーブル 600 が 1 つのテーブル、つまり図 3 の売上テーブルからデータを集計したとして、その集計は図 3 の売上テーブル 300 と図 5 の在庫テーブル 500 の双方からのコンテキストに基づいたものであってもよい。

【0036】

ピボット・テーブル 600 は図 4 の DAX 410 と同様に DAX 610 "SUM[Amount]" を受信し、DAX 610 の値は、ピボット・テーブル 600 のセルを設定するために再帰的に計算されてもよい。ピボット・テーブル 600 を事前設定することは、図 3 の売上テーブル 300 と図 5 の在庫テーブルとの間のリレーションシップを認定し、図 3 の売上テーブルと図 5 の在庫テーブルの双方からデータを検索することを含んでいてもよい。例えば、図 6 に説明される一実施形態においては、図 3 のテーブル 300 と図 5 のテーブル 500 との間のリレーションシップが自動的に認定されてもよい。そのリレーションシップは、関連する図 3 の列 340 と図 5 の列 520 を含んでおり、これらは双方とも製品識別子 (ProdID) 列である。一実施形態において、関連する列はインデックス列である。このように、ピボット・テーブル 600 の行ヘッダ 612 "Blue Bike" は、認定された図 4 の売上テーブル 300 と図 5 の在庫テーブル 500 との間のリレーションシップに基づいて事前設定されてもよい。ピボット・テーブル 600 の第 1 の例示としてセル 614 は、第 1 のコンテキスト "Time[Year]=2009; Product[Description]='ed Bike'" と関連し、ピボット・テーブル 600 の第 2 の例示としてセル 616 は、第 2 のコンテキスト "Time[Year]=2008; Product[Description]='Green Trike'; Customer[CustID]='Jon200'" と関連している。

【0037】

このことから分かるように、DAXs (例えば、図 5 の DAX 560 と図 6 の DAX 610) によって、複数のテーブルにまたがる多次元データ分析が可能となるであろう。さらに、ピボット・テーブル (例えば、図 5 のピボット・テーブル 600) のみならず、テーブルそのもの (例えば、図 5 の列 550) においても、このような多次元データ分析が生じうることをさらに理解されたい。

【0038】

図 7 は、一実施形態に係る DAXs の受信および処理の方法 700 を説明するフロー図である。一例示的形態において、方法 700 は、図 1 のコンピュータ・システム 100 によって実行されてもよい。

【0039】

方法 700 は、702 にて、スプレッドシートのピボット・テーブルにおいて DAX を受信することを含む。例えば、図 1 において、DAX 104 はピボット・テーブル 122 にて受信される。例示として、図 4 を参照すると、DAX は、DAX "SUM[Amount]" 410 となる。

【0040】

方法 700 は、704 にて、DAX を実行することも含む。例えば、図 1 において、スプレッドシート分析モジュール 126 は DAX 104 を実行する。ピボット・テーブルの特定のセルに関して、DAX を実行することは、706 にてその特定のセルに関連するコンテキストを決定すること、708 にてそのコンテキストに基づいて DAX の値を計算すること、および 710 にて計算された値をその特定のセルにて出力することを含む。例えば、図 1 において、コンテキストが決定され、そのコンテキストに基づくデータ 124 が検索され、DAX 値 130 が計算されてピボット・テーブル 122 の特定のセルにて出力される。例示として、図 4 を参照すると、特定のセルは図 4 のセル 414 であり、コンテキストは "Time[Year]=2008; Product[ProdID]='789Green'; Customer[CustID]='Jon200'" であり、DAX のセル 414 にて出力される算出値は "\$1,500" となるであろう。

【0041】

10

20

30

40

50

図8は、他の実施形態に係るDAXsの受信および処理の方法800を説明するフロー図である。一例示的形態において、方法800は、図1のコンピュータ・システム100または図2のシステム200によって実行されてもよい。

【0042】

方法800は、802にてスプレッドシートのピボット・テーブルにてDAXを受信することを含む。DAXは、スプレッドシートのネイティブ式言語で表現されたユーザ定義式を含む（例えば、DAXは既存のスプレッドシート関数および既存のスプレッドシート関数に類似の構文を含む）。例えば、図1において、DAX104はピボット・テーブル122にて受信される。

【0043】

方法800は、804にて、DAXを実行することを含む。例えば、図1において、スプレッドシート分析モジュール126はDAX104を実行する。ピボット・テーブルの特定のセルに関して、DAX104を実行することは、806にてその特定のセルに関連するコンテキストを決定することを含む。このコンテキストを決定することは、その特定のセルに基づいて少なくとも1つのデータ・テーブルをフィルタリングすることを含む。DAX104を実行することは、さらに、808にてそのコンテキストに基づいてDAX104の値を計算すること、および810にて計算された値をその特定のセルにて出力することを含む。例えば、図1において、コンテキストが決定され、データ・テーブル112はそのコンテキストに基づいてフィルタされる（例えば、コンテキストに合致しない行は一時的に隠蔽されるか無視される）。そして、そのコンテキストに基づくデータ124が検索され、DAX値130が計算されてピボット・テーブル122の特定のセルにて出力される。

10

【0044】

方法800は、さらに、812にてピボット・テーブルにおける変化に応じてクエリを受信すること、または814にて少なくとも1つのデータ・テーブルにおける変化を検出することを含む。例えば、図1において、ピボット・テーブル122のピボット操作が発生し、またはデータ・テーブル112における変化が検出される。一例示的形態において、図2のロジック204に関して本明細書に記載のようにクエリが受信され、図2のロジック206に関して本明細書に記載のように少なくとも1つのデータ・テーブルにおける変化が検出される。

20

【0045】

方法800は、816にて、806に戻ることによって、DAX104を自動的かつ再帰的に再実行することを含む。例えば、図1において、スプレッドシート分析モジュール126は自動的にDAX104を再実行する。一例示的形態において、図2のコマンド208およびモジュール220に関して本明細書に記載のように、自動的なDAX104の再実行が実行される。

30

【0046】

図9は、他の実施形態に係るDAXsの受信および処理の方法900を説明するフロー図である。一例示的形態において、方法900は図1のコンピュータ・システム100によって実行される。

40

【0047】

方法900は、902にて、第1のスプレッドシート・テーブルの特定の列の列定義を含む入力を受信することを含む。この入力は、第1のスプレッドシート・テーブルの少なくとも1つの列に、および第2のスプレッドシート・テーブルの少なくとも1つの列に基づくDAXを含む。例えば、図5を参照すると、DAX "SUM[Qty]" 560は列550のための列定義として受信され、DAX560は、図3の売上テーブル300および図5の在庫テーブルの双方が該当する。

【0048】

方法900は、904にて、DAXに基づいて、第1のスプレッドシート・テーブルと第2のスプレッドシート・テーブルとの間のリレーションシップを決定することをも含む

50

。一実施形態においては、そのリレーションシップは、関連する列、インデックス列、または2つのスプレッドシート・テーブルにおいて異なる名前を持つ列である。例えば、図3の「ProdID」列340および図5の「ProdID」列520を関連する列として認定するよう、図3の売上テーブル300と図5の在庫テーブルとの間のリレーションシップが認定されうる。

【0049】

方法900は、さらに、906にてDAXを実行することにより特定の列を事前設定することを含む。第1のスプレッドシート・テーブルの特定の行に対してDAXを実行することは、908にてDAXの値を計算すること、および910にて計算された値を特定の行および特定の列の要素であるセルで出力することを含む。その値は、第1のスプレッドシート・テーブルの特定の行における第1のデータ、およびその特定の行に関連する行コンテキストに基づいて第2のテーブルから検索される第2のデータに基づいて算出される。例えば、図5を参照すると、行コンテキスト"Product [ProdID] ='789Green'"に合致する売上テーブル300の行を集計し、その結果の値をセル552で出力することで、セル552は事前設定される。

10

【0050】

方法900は、912にて第1のスプレッドシート・テーブルの行のサブセットの選択を受信すること、および914にて、908に戻ることによって、選択された行のサブセットのためにDAXを自動的に再実行することを含む。例えば、図5を参照すると、1つまたは複数の行510の選択が受信され、DAX560が選択された行に対して再実行される。

20

【0051】

図10は、本開示による実施形態に係るコンピュータ実装される方法、コンピュータ・プログラム製品、およびシステム・コンポーネントをサポートするように動作可能なコンピューティング・デバイス1010を含むコンピューティング環境1000のブロック図を示す。一例示的形態においては、コンピューティング・デバイス1010は、図1のデータ・インターフェース110、図1のメモリ114、図1のモジュール118、126、図2のロジック204、206、または図2のモジュール220を含んでいてもよい。図1のデータ・インターフェース110、図1のメモリ114、図1のモジュール118、126、図2のロジック204、206、または図2のモジュール220のそれぞれは、コンピューティング・デバイス1010またはその一部を含んでいてもよい。

30

【0052】

コンピューティング・デバイス1010は、少なくとも1つのプロセッサ1020およびシステム・メモリ1030を含む。構成およびコンピューティング・デバイスの種類によって、システム・メモリ1030は、(ランダム・アクセス・メモリまたは"RAM"のような)揮発性、(リード・オンリー・メモリまたは"ROM"、フラッシュ・メモリ、および電力が供給されない場合さえも記憶されたデータを保持するこれらと同様のメモリ・デバイスのような)不揮発性、またはこれら2種類の組み合わせであってもよい。システム・メモリ1030は、一般的には、オペレーティング・システム1032、1つまたは複数のアプリケーション・プラットフォーム1034、1つまたは複数のアプリケーション(例えば、スプレッドシート・アプリケーション1036)を含み、1つまたは複数のアプリケーション(例えば、OLAPキューブ・データ構造1038)に関連するプログラム・データを含んでいてもよい。一例示的形態においては、スプレッドシート・アプリケーション1036は図2のスプレッドシート・アプリケーション210であり、OLAPキューブ・データ構造1038は図1のOLAPキューブ・データ構造116である。一例示的形態においては、本明細書に開示のように、システム・メモリ1030は1つまたは複数の論理的コンポーネントまたはモジュールを含んでいてもよい。例えば、システム・メモリ1030は、図1の1つまたは複数のモジュール118、126、図2のロジック204、206、または図2のモジュール220を含んでいてもよい。

40

【0053】

50

コンピューティング・デバイス 1010 は、さらに追加の特徴または機能を有していてもよい。例えば、コンピューティング・デバイス 1010 は、磁気ディスク、光ディスク、記録テープ、および標準サイズまたは小型のフラッシュ・メモリ・カードのようなリムーバブルおよび/または固定式の追加の記憶デバイスを備えていてもよい。そのような追加の記憶デバイスは、図 10 では、リムーバブル記憶装置 1040 および固定式記憶装置 1050 として記載されている。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータ読取可能な命令、データ構造、プログラム・コンポーネント、または他のデータのような情報を記憶するための任意の方法または技術が実装された揮発性および/または不揮発性の記憶装置、並びにリムーバブルおよび/または固定式の媒体を含んでいてもよい。システム・メモリ 1030、リムーバブル記憶装置 1040、および固定式記憶装置 1050 は、コンピュータ記憶媒体の全ての例を網羅するものである。コンピュータ記憶媒体は、これに限定されるものではないが、情報を記憶するために用いることが可能であり、コンピューティング・デバイス 1010 によってアクセス可能な、RAM、ROM、EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory)、フラッシュ・メモリもしくは他のメモリ技術、CD (compact disks)、DVD (digital versatile disks) もしくは他の光学式記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または任意の他の媒体を含む。このようなコンピュータ記憶媒体はいずれもコンピューティング・デバイス 1010 の一部になりうる。コンピューティング・デバイス 1010 はさらに、キーボード、マウス、ペン、音声入力デバイス、タッチ入力デバイス、等の入力デバイス 1060 を備えることができる。ディスプレイ、スピーカ、プリンタ、等の出力デバイス 1070 も備えることができる。10 20

【0054】

コンピューティング・デバイス 1010 は、1つまたは複数の通信接続 1080 も含み、通信接続 1080 によりコンピューティング・デバイス 1010 は他のコンピューティング・デバイス 1090 を有線または有線ネットワークを介して通信を行うことができる。一例示的形態においては、通信接続 1080 は図 1 のデータ・インターフェース 110 を含み、図 1 のデータ 102 が、共有ネットワーク記憶デバイスのような他のコンピューティング・デバイス 1090 から受信される。30

【0055】

図 10 に図示された、またはさもなければ前の段落にて説明されたコンポーネントまたはデバイスは、本明細書に記載の実施形態をサポートするために、すべてを要するわけではないことを理解されたい。例えば、入力デバイス 1060 および出力デバイス 1070 は任意の構成である。30

【0056】

本明細書に記載された実施形態の説明は、様々な実施形態の構成が一般的に理解されることを意図している。その説明は、本明細書に記載された構成および方法を利用する装置およびシステムのエレメントおよび機能のすべてを完全に説明することを意図しているわけではない。多くの他の実施形態は、本開示をレビューするいわゆる当業者には明らかであろう。本開示の範囲を逸脱しない範囲で構造上の、および論理的な置換物および変形物が成されるように、他の実施形態は、本開示から利用され派生するであろう。よって、本開示および図面は限定的ではなく例示的なものであるとみなさるべきである。40

【0057】

いわゆる当業者であれば、さらに、本明細書に開示の実施形態に関連して記載された様々な例示的論理ブロック、構成、モジュール、および処理または命令ステップは、電子的ハードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、またはこれらの組み合わせとして実装できることは理解できるであろう。様々な例示的コンポーネント、ブロック、構成、モジュール、またはステップは、これらの機能について一般的に記載されている。このような機能がハードウェアまたはソフトウェアとして実装されるかは、全体的なシステムに課される特定のアプリケーションおよび設計の制約に依存する。習熟した専門家は、記載された機能を様々な方法でそれぞれの特定のアプリケーション用に実装することができるであろう50

。しかし、そのような実装を行うことは、本発明の開示の範囲から逸脱するものであると解釈されるべきではない。

【0058】

本明細書に開示の実施形態に関して記載される方法のステップは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュール、またはこれら2つの組み合わせによって、直接的に具体化することができる。ソフトウェア・モジュールは、当技術分野で公知の、RAM (random access memory)、フラッシュ・メモリ、ROM (read only memory)、レジスタ、ハードディスク、着脱可能なディスク、CD-ROM、または任意の他の形態の記憶媒体のような、コンピュータ読取可能な媒体に記憶することができる。例示的には、記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み出し可能であり、かつその記憶媒体に情報を書き込み可能であるように、プロセッサに接続されている。(is coupled) 代替物においては、記憶媒体はプロセッサと一体的となっていてもよく、またはプロセッサおよび記憶媒体は別々コンポーネントとしてコンピューティング・デバイスまたはコンピュータ・システムに存在していてもよい。

【0059】

本明細書には特定の実施形態が図示され説明されているが、同じまたは同様の目的を達成するために設計されるいかなる後続の装置は、示される特定の実施形態の代替物であることを理解されたい。本開示は、任意のおよびすべての、後に続く改造物または変形物をカバーすることを意図している。

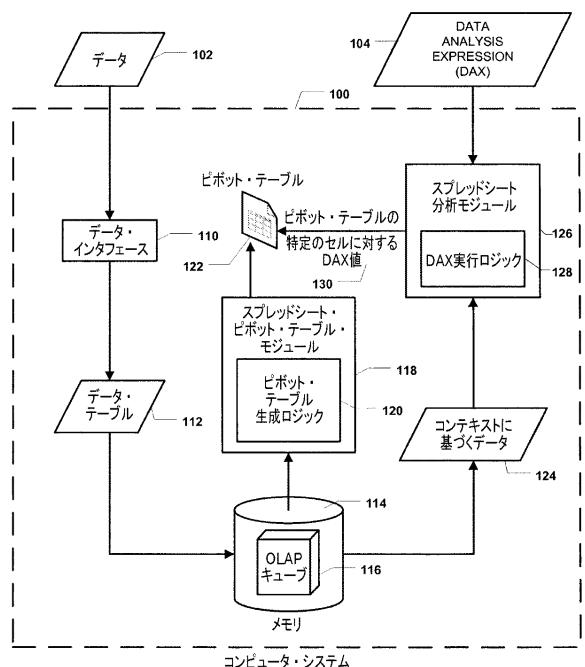
【0060】

本開示の要約は、特許請求の範囲または意味を解釈または限定するために用いらないという理解のもとに記載される。加えて、前述の詳細な説明においては、本開示を合理化するために、様々な機能はともにまとめられ、または単一の実施形態に記載されている。本開示は、特許請求の実施形態が、それぞれの特許請求において明示的に詳述されているよりも多くの機能を必要とするという意図を反映しているように解釈されるべきではない。むしろ、以下の特許請求が反映するように、発明の主題は、いずれの開示の実施形態のすべての機能よりも少ないことが示されているであろう。

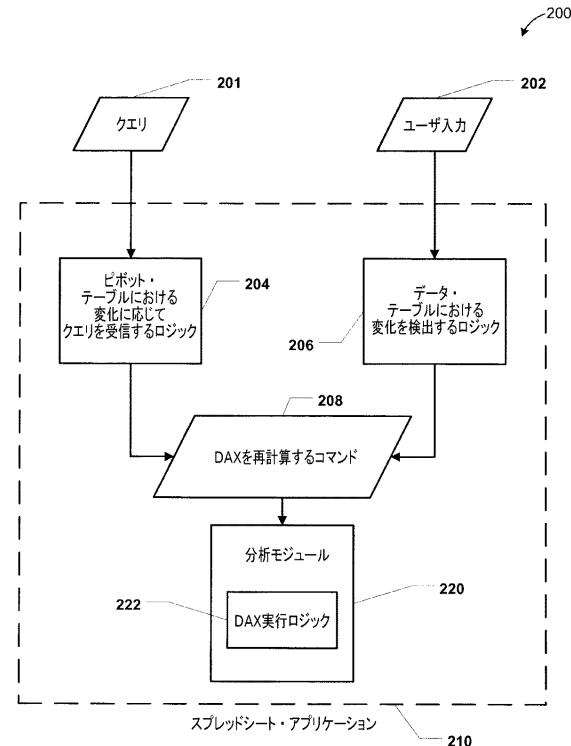
【0061】

前述した実施形態の記載は、いわゆる当業者がその実施形態を実現し利用できるように示されている。これらの実施形態に対する様々な変更は、いわゆる当業者にとって容易に明らかであろう。そして、本明細書に定義された一般的の原理は、本開示の範囲を逸脱しない範囲で、他の実施形態に適用することが可能であろう。従って、本発明の開示は、本明細書に示された実施形態に限定されることは意図していないが、以下の特許請求に定義されるように、その原理および新規の特徴に一致する範囲で可能な限り広い範囲が与えられることを意図している。

【図1】



【図2】



【図3】

売上テーブル

	320	330	340	350	360	370
	Date	CustID	ProdID	Qty	Price	Amount
02/03/08	Jon200	123Blue	3	\$200.00	\$600.00	
03/01/08	Doe100	456Red	2	\$300.00	\$600.00	
02/10/08	Jon200	789Green	4	\$250.00	\$1,000.00	
02/15/09	Bil300	123Blue	3	\$200.00	\$600.00	
01/05/09	Doe100	456Red	2	\$300.00	\$600.00	
03/01/09	Bil300	789Green	4	\$250.00	\$1,000.00	
02/03/08	Bil300	123Blue	1	\$200.00	\$200.00	
03/01/08	Doe100	456Red	5	\$300.00	\$1,500.00	
02/10/08	Jon200	789Green	2	\$250.00	\$500.00	
		Total				\$6,600.00

【図4】

ピボット・テーブル
(Year (年) と ProdID/CustID によって決定される)

DAX

410 → SUM([Amount])

412 → 414

400

コンテキスト :
Time[Year]=2009
Product[ProdID] = "456Red"

コンテキスト :
Time[Year]=2008
Product[ProdID] = "789Green"
Customer[CustID] = "Jon200"

ProdID/CustID	2008	2009
123Blue	\$800.00	\$600.00
Jon200	\$600.00	
Bil300	\$200.00	\$600.00
456Red	\$2,100.00	\$600.00
Doe100	\$2,100.00	\$600.00
789Green	\$1,500.00	\$1,000.00
Jon200	\$1,500.00	
Bil300		\$1,000.00
Grand Total	\$4,400.00	\$2,200.00

【図5】

在庫
テーブル

在庫			
ProdID	Description	In-Stock	Sold
123Blue	Blue Bike	25	7
456Red	Red Bike	12	9
789Green	Green Trike	18	10

SUM[Qty]

【図6】

ピボット・テーブル
(Year(年)とDescription/CustIDによって決定される)

DAX

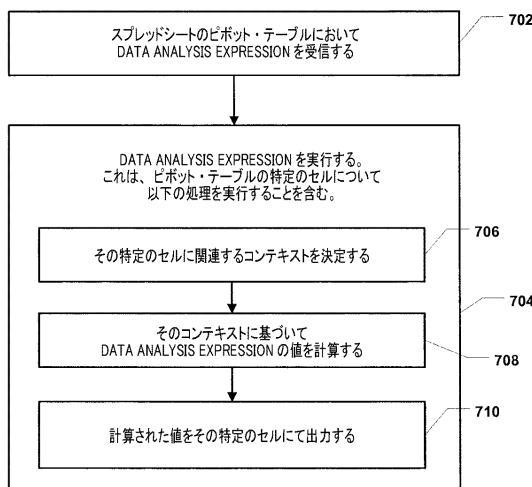
売上テーブルと
在庫テーブルとの間の
リレーションシップを通じて
事前設定される記載

コンテキスト:
Time[Year]=2009
Product[Description] = "Red Bike"

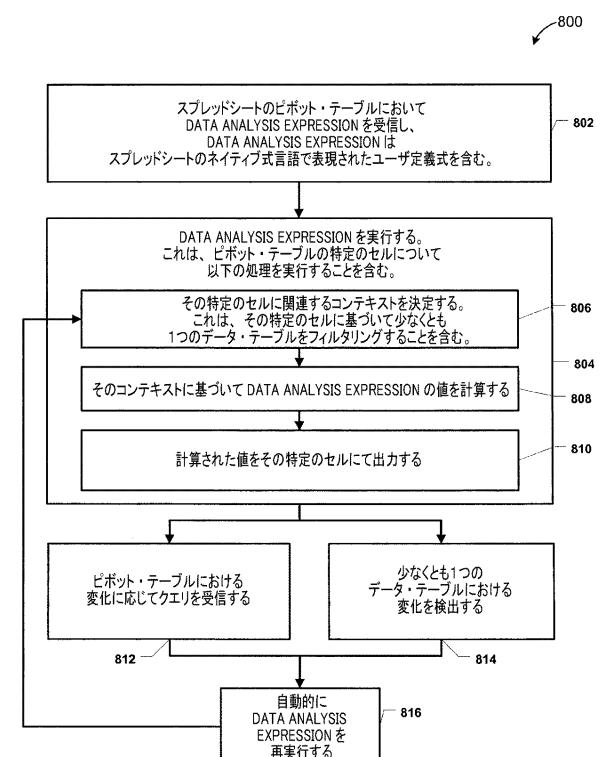
SUM([Amount])		
ProdID/Description	2008	2009
Blue Bike	\$800.00	\$600.00
Jon200	\$600.00	
Bil300	\$200.00	\$600.00
Red Bike	\$2,100.00	\$600.00
Doe100	\$2,100.00	\$600.00
Green Trike	\$1,500.00	\$1,000.00
Jon200	\$1,500.00	
Bil300		\$1,000.00
Grand Total	\$4,400.00	\$2,200.00

コンテキスト:
Time[Year]=2008
Product[Description] = "Green Trike"
Customer[CustID] = "Jon200"

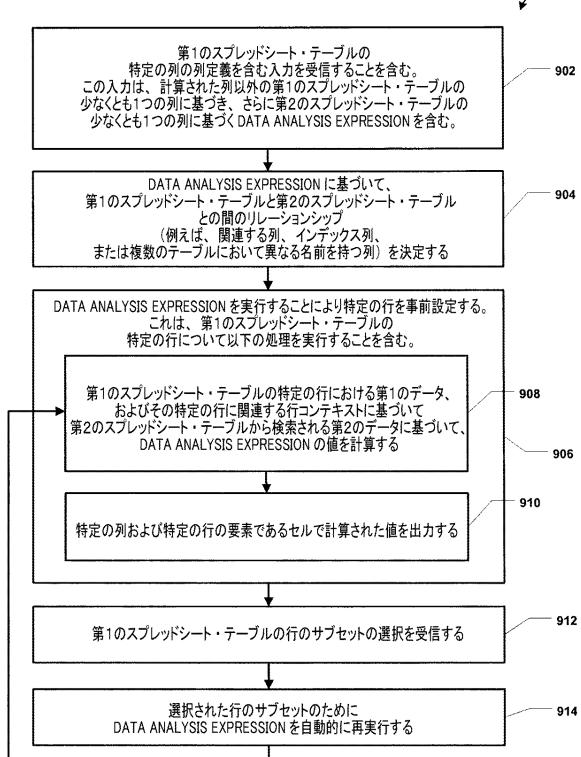
【図7】



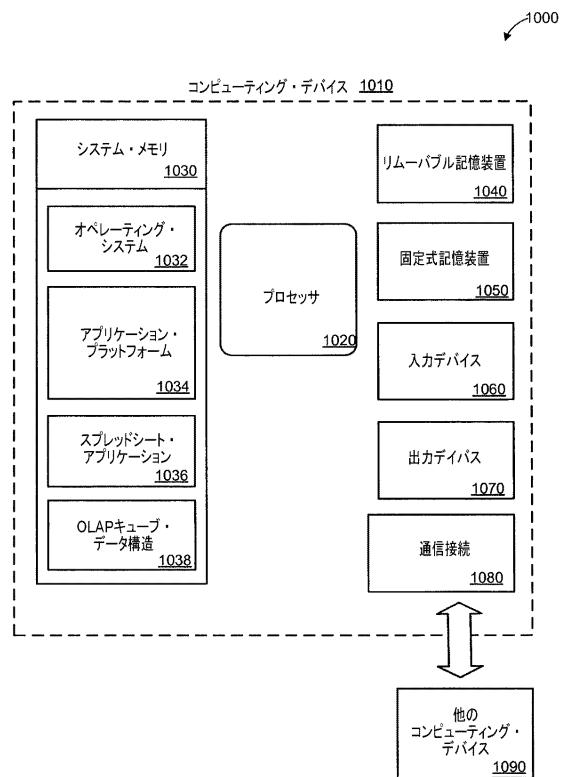
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(74)代理人 100196508

弁理士 松尾 淳一

(72)発明者 ハワード ジェイ.ディックマン

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト

ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー-インターナショナル パテンツ内

(72)発明者 マリウス ドミトル

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト

ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー-インターナショナル パテンツ内

(72)発明者 アクシャイ マーチャンダニ

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト

ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー-インターナショナル パテンツ内

(72)発明者 ユートン(ジェフリー)ワン

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト

ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー-インターナショナル パテンツ内

(72)発明者 アミール ネツ

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト

ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー-インターナショナル パテンツ内

(72)発明者 ポール ジェイ.サンダース

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト

ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー-インターナショナル パテンツ内

合議体

審判長 手島 聖治

審判官 石川 正二

審判官 小田 浩

(56)参考文献 特開2006-107444号公報(JP,A)

特開2006-107441号公報(JP,A)

後藤志磨子,SQL Server 7.0ついに登場,Back Office MAGAZINE,日本,CQ出版株式会社,1999年3月1日,第3巻 第3号,第96-99ページ

塗尾貴義,データ分析機能を大幅強化 本格的なフロントエンドツールとして一段と進化したExcel 2007の実力,DB Magazine,日本,株式会社翔泳社,2007年3月1日,第16巻 第12号,第134-141ページ

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F17/30

G06F19/00