

マルチメディアデータに対する視点実現についての一考察

A Study on Perspective for Multimedia Data

— ドキュメントを対象にして —

— A Case Study on Documents as Multimedia Data —

宝珍 輝尚

Teruhisa HOUCHIN

NTT情報通信処理研究所

NTT Communications and Information Processing Laboratories

あらまし

ドキュメントを対象に「マルチメディアデータに対する視点」の実現について考察した。マルチメディアデータを人間の認識過程を経ていないデータとした場合にマルチメディアデータの操作で必要とされる見方の中で、構造化データ定義およびデータの意味内容表現を「マルチメディアデータに対する視点」とした。本稿では、この「マルチメディアデータに対する視点」を形式的に定義し、本視点の定義方法、視点に基づくデータ操作方法および視点の実現方法について述べる。

Abstract

This paper describes the perspective for the multimedia data in the case of documents. This perspective which is required in the manipulation of the multimedia data is defined as a structural data definition or semantics. In this paper, the formal definition of the perspective for the multimedia data, definition methods of this perspective, data manipulation methods using this perspective and implementation methods are presented.

1. はじめに

計算機利用分野の拡大に伴い、従来の数値・文字データに加えて図形、画像データをも扱いたいという要求があり、データベース管理システムにおいても多種のメディアデータを扱えるマルチメディアデータベース管理システムの研究が盛んに行われている。

ここで、マルチメディアデータの利用者にはその立場によって様々な見方でマルチメディアデータを扱いたいという要求がある。これは、マルチメディアデータが人間の認識過程を経ていないデータ⁽¹⁾と捉えられるためである。しかし、人間の認識機構の計算機上での実現については現在活発に研究が行われており簡単に実現できるものではない。

ここで、マルチメディアデータを多数のデータの集合と考

え、人間の認識機構を単純に多数のデータをもとにした構造化機構であると考えれば、データベースにおけるアグリゲーションを適用してマルチメディアデータに対する構造的な見方が実現可能である。また、テキスト・ベース⁽²⁾のように対象とする世界を限定すればデータ内容への言及も不可能ではない。そこで、マルチメディアデータに対する構造化データ定義と意味内容表現を「マルチメディアデータに対する視点」とし、その実現について考察する。

2章ではマルチメディアデータの定義及びマルチメディアデータ操作時に必要な見方について述べる。3章ではマルチメディアデータに対する視点とその形式的定義を提案する。4章ではドキュメントを対象に視点定義、視点に基づくデータ操作について述べ、5章では実現方法等を議論する。

2. マルチメディアデータについて

本稿でのマルチメディアデータの定義およびマルチメディアデータの操作時に要求される見方について述べる。

2.1 マルチメディアデータ

本稿では「メディア」を情報的な媒体（数値・文字、図形、画像）という意味で用いる。「マルチメディアデータ」は、CAD等のように数値・文字に加えて数値・文字以外のデータを含むデータという意味や画像データベースのように多様な形式で表現したデータといったように様々な意味で用いられるが、本稿ではマルチメディアデータを「多種の情報媒体（数値・文字、図形、画像、音声等）で表現されたデータから構成されるデータ」として扱う。また、マルチメディアデータ内の単一メディアで表現された領域を構成する個々のデータを構成データと呼ぶ。マルチメディアデータと構成データの概念図を図1に示す。

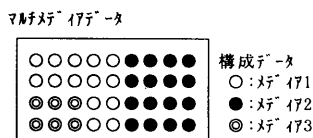


図1 マルチメディアデータと構成データ

2.2 マルチメディアデータ操作に必要な見方

マルチメディアデータを人間の認識過程を経ていない情報（一次情報）⁽¹⁾と捉えると、マルチメディアデータの操作に対しては以下のような要求が存在する。

〔要求1〕データ入力時の利用者の立場に制限されず新たな立場で操作したいという要求

例えば、ページ単位で入力された文書を章単位で操作したい場合がある。

〔要求2〕利用者の立場（認識過程）の相違に応じてデータを操作したいという要求

例えば文書では、ページを単位として扱いたい場合や記述されている意味内容について扱いたい場合がある。

〔要求3〕ブラウジングのようにおおまかな情報をもとに検索したいという要求

例えば、文書をバラバラとめくって該当のページを捜すような検索をしたい場合がある。

これらは、従来よりも豊富な見方でデータを扱いたいという要求である。ここで、従来の見方とはアグリゲーション等によってデータを構造化して扱う場合のデータ定義（構造化データ定義）であり、豊富な見方とは以下を指す。これらは上記の要求1～3にそれぞれ対応している。

〔見方①〕格納データの構造やデータフォーマットに制約されない構造化データ定義

〔見方②〕データが表現している意味内容

〔見方③〕概略的視覚的なマンマシンインタフェース

本稿では、見方①、見方②の実現について考察する。見方③は、おおまかな情報に基づいた検索として考慮する。

3. マルチメディアデータに対する視点

3.1 概要

見方①、見方②実現のための問題点と解決法の概要を述べ、マルチメディアデータに対する視点について述べる。

(1) 見方①に対して

データベースの分野では、利用者毎の見方（視野）としてCODASYLモデルのサブスキーマ、リレーショナルモデルのビュー、意味的なデータモデルでの導出データ定義がある。CODASYLモデルのサブスキーマは、利用者毎に切り出されたデータベース全体のデータ定義（スキーマ）の一部であり、リレーショナルモデルにおけるビューは、基底となるリレーションを基に利用者が独自に定義したリレーションである。また、意味的なデータモデルであるSDM⁽³⁾ではデータベース中の他データからデータ値を導き出す属性の定義（導出データ定義）により同一の情報を様々な操作することが可能である。

しかし、これらの方法では様々な視野のもととなるデータ（基底データ：例えばリレーショナルモデルでの基底リレーション中のデータ）を将来の視野を考慮して定義しておく必要がある。すなわち、見方のもととなる基底データのデータ定義に見方が制約されてしまうということであり、このままでは見方①を満足できない。

一方、知識表現では1データに対する多数の見方の支援としてKRL⁽⁴⁾で導入された視点(Perspective)がある。この視点は、一つのデータに対して複数の詳細情報を記述することで、例えば図2のように記述する。図2ではEvent137の「訪問」としての詳細情報を「a Visit」以下に記述し、「旅行」としての詳細情報を「a Travel」以下に記述している。

```
[Event137 UNIT Individual
< SELF
  {(a Visit with visitor = Rusty
    visitees = (Items Danny Terry))
   (a Travel with destination = SanFrancisco
    mode = Plane)}} ]
```

図2 視点の表現例⁽⁴⁾

この情報記述方法は、データベースの視野における基底データ相当をあらかじめ定義する必要がなく、2.2で述べた見方①を満足できる。しかし、マルチメディアデータに対して本情報記述方法をそのまま適用すると以下の問題がある。

①格納データ量

1視点あたりのデータ量を平均 $m(m \geq 1)$ 倍、視点の数を n とすると、単にマルチメディアデータを格納する場合と比較して $(n \times m)$ 倍のデータ量となる。

②データの一貫性

同一データに対し $n-1$ 個(n :視点数)のコピーデータが存在し、データの一貫性を保持するのが困難となる。

これらの問題はデータベースの視野の考え方を導入すれば解決できる。つまり、同一データに対してコピーデータを作成しないという方法を導入することである。そこでこれを、データベースの構造化データ定義において基底データ相当のデータフォーマットを仮想的に変更可能とし、格納データからの構造化データ定義時の制約を見かけ上なくすことで解決する。この仮想的にデータフォーマットが変更可能なデータを流動的データとしてデータモデルに導入する。

(2) 見方②に対して

テキスト、図形、画像等に対して統合的に意味内容を扱うためには、各メディアデータの処理から共通に利用可能な意味内容表現が必要である。

自然言語処理、データベースの高度利用の分野では意味内容表現として格文法による概念表現が採用されている^(5,6)。しかし、これらの表現では、図形、画像解析に必要な図形の構造的な表現、空間的な関係⁽⁷⁾を意識していない。逆に、図形、画像処理の意味表現^(7,8)ではテキストの意味表現に必要な動詞等の表現が十分でない。

テキスト、図を扱う研究には、図と文の意味表現を行い図と文の双方向への変換を可能とする研究^(9,10,11,12,13)がある。いずれにおいても自然画的な図形(鳥、机等)を対象として視覚情報と言語情報間の媒介表現を提案しているが、動詞の表現のうち変化を伴うものは動画像のみを対象としている。つまり、2以上の図形の差分を動詞に対応させるという表現方法である。ドキュメントを対象とすると後述のように静止図形における意味として変化を伴う動詞の表現が必要であるが研究の対象となっていない。また、静止図形の構造的な表現についてはいずれも計算方法のみであり、図の構造的な表現方法は考慮されていない^(11,13)。

そこで、意味内容を概念表現と構造表現とに分離記述する文献⁽⁸⁾の表現方法を採ることで 多種のメディア処理からの共通的な利用、静止図形の構造的表現を可能とし、動詞表現、

格表現を導入することで静止図形の動詞表現、テキストの意味表現を可能とする意味内容表現モデルを提案する。

(3) マルチメディアデータに対する視点

マルチメディアデータに対する見方①、見方②は、マルチメディアデータの内容に立ち入った操作を行う場合の二つの見方とも考えられる。そこで、視点という一つの枠組みの中でこれらを可能とする。すなわち、マルチメディアデータに対する視点を「マルチメディアデータを操作する場合の、既定義のデータ構造、データフォーマットに制約されない構造化データ定義及び利用者指定の意味内容表現」とする。

3.2 形式的定義

マルチメディアデータに対する視点の形式的な定義を行う。まず、構造化データ定義のためのデータモデルと意味内容表現のための意味内容表現モデルについて述べ、次に両モデルを用いて視点の形式的な定義を行う。データモデルは IFO モデル⁽¹⁴⁾をもとに拡張したモデルを用いる。また、意味内容表現には ConceptualGraph⁽¹⁵⁾を用いる。

3.2.1 データモデル

(1) IFOモデル

IFOモデルは、グラフ表現を考慮した意味的なデータモデルであり以下の特徴を持つ⁽¹⁴⁾。

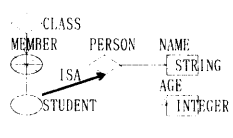
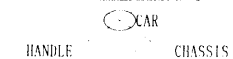
- ① 3 種類の原子的な実体型(atomic type)と 2 種の非原子的な実体型(nonatomic type)の作成機構(表 1 参照)を持ち、フラグメントでタイプをまとめることが可能である。
- ② 2 種類の ISA 関係(汎化と専化)を持つ。
- ③ 他の実体型から別の実体型を構築する(アグリゲーションやgroupingのような)構造化機構を持つ。

データモデルとして IFO モデルを採用した理由は、①意味的なデータモデルの一つであり 意味内容表現で採用する Conceptual Graph との対応が比較的付き易く、②形式的な定義が述べられているためである。

(2) 非構造化データ

現在の商用データベース管理システムにおいてマルチメディアデータは非構造化データとして格納されている。そこ

表1 IFOモデルのタイプ

タイプの種類	種類	表記	概要	例
atomic type	printable		印刷可能な実体 例: NAME	
	abstract		基礎の構造を持たない実体 例: PERSON	
	free		ISA 関連を通して得られる実体 例: STUDENT	
nonatomic type	(star-vertex)		有限集合により作成される実体 例: CLASS	
	(cross-vertex)		直積により作成される実体 例: CAR	

で、printable typeとして本格納形態を可能とする。

(3) スキーマ進化、流動的データ

実世界は流動的である。例えば、①ある時点では単なる係であった部門が月日とともに課になるような場合や、②姓名(例：小田原三郎)で表現していたデータを姓、名を別々に(例えば小田と原三郎で)扱いたくなるような場合がある。

ORIONデータモデル⁽¹⁶⁾ではスキーマ進化として実体間の関係付けを柔軟に変更可能としており、上記の例①に対して有効である。本データモデルでもスキーマ進化可能な格納構造を採る。また例②に対して、前述のような数値・文字データの場合にはデータベース設計で対処可能であるが、マルチメディアデータの場合にはあらかじめ将来の構造化を考慮したデータ格納が困難でありデータベース設計等では対処できない。そこでこの問題を格納データのデータフォーマットを仮想的に変更可能とすることで解決し、この仮想的にデ

ータフォーマットが変更可能なデータを流動的データということにする。本稿では、(3)で述べた非構造化データという格納形態のデータは流動的であるとする。

(4) カプセル化データ型

マルチメディアデータに対しては、データ型の利用者定義可能化およびデータ構造と手続きのカプセル化による情報隠蔽が有効である。利用者定義のデータ型は拡張性を高め、情報隠蔽はメディアの相違を吸収できるためである。この実現方法の一つとしてカプセル化データ型があり、抽象データ型が1データ型ごとに手続きを記述するのに対し、データ型の集合に対して手続きが記述可能である⁽¹⁷⁾。本稿ではatomic typeとしてカプセル化データ型を定義可能とする。データ型の定義時には、データ型名、データの格納形態の指定およびそのデータ型で表現されるデータと次節で述べる意味内容表現との対応方法を指定する。

[定義 C-1] (意味内容表現)

意味内容表現は以下から構成される Conceptual Graph⁽¹⁵⁾である。

①概念表現 ②構造表現 ③対応関係素

[定義 C-2] (概念表現)

概念表現は以下の2種のノードから構成される有限なグラフである。

①概念素 ②概念関係素

[定義 C-2-1] (概念素)

概念素は概念ノードで表現され、以下の2種類がある。

①事柄概念素 ②事象概念素

[定義 C-2-1-1] (事柄概念素)

事柄概念素は名詞で表現される事物である。

[定義 C-2-1-2] (事象概念素)

事象概念素は動詞で表現される動作である。

[定義 C-2-1-3] (セット)

概念素として同種類の概念素の集合(セット)をとることが可能である。これは、IFOモデルのstar-vertexと同義である。

[定義 C-2-2] (概念関係素)

概念関係素は概念素間の関係を表現し関連ノードで表現され、以下の3種類がある。

①格関係 ②is-a関係 ③is-part-of関係

[定義 C-3] (構造表現)

構造表現は以下の2種のフレームから構成される有限なグラフである。

①構造素 ②構造関係素

[定義 C-3-1] (構造素)

構造素は構造フレームで表現され、1以上のスロット名を持つフレームとして記述される。構造素の例を表2に示す。

[定義 C-3-2] (構造関係素)

構造関係素は構造素間の関係を表現し関連フレームで表現され、以下の3種類がある。

①空間的位置関係 ②is-part-of関係 ③時間的關係

[定義 C-4] (対応関係素)

対応関係素は概念表現と構造表現間の対応関係を表現し関連ノードで表現される。

[定義 C-5-1] (格関係)

格関係は概念素間の格支配関係⁽¹⁸⁾を表現する。格ラベルの例を表3に示す。

[定義 C-5-2] (is-a関係)

is-a関係は専化関係を表現する。これは、IFOモデルの専化と同義である。

[定義 C-5-3] (is-part-of関係)

is-part-of関係はアグリゲーション階層を表現する。本稿では直積で実現する。これは、IFOモデルのcross-vertexと同義である。

[定義 C-5-4] (空間的位置関係)

空間的位置関係は構造素間の空間的な位置関係を以下の2種の情報で表現する。

①方向 ②包含、接触、分離、交差

[定義 C-5-5] (時間的關係)

時間的關係は構造素間の時間的な関係を以下の2種の情報で表現する。

①同一時刻関係 ②時間的前後関係

表2 構造素の例

スロット名\種類	点	線	円	文字列
構造素名	○	○	○	○
構造素番号	○	○	○	○
x座標	○	○	○	○
y座標	○	○	○	○
終点x座標		○		
終点y座標		○		
半径			○	
線種/フォント		○	○	○
文字コード				○

表3 格ラベルの例

関係名	意味	用例	関係名	意味	用例
SUB	主体	～が	SOU	始状態	～から
OBJ	対象	～を	GOA	終状態	～へ
REC	受け手	～に	PRE	陳述	～である
PAR	相手	～と	ATT	属性	欠ける
MAN	方式	～で	TOO	手段	～で

図3 意味内容表現モデルの定義

3.2.2 意味内容表現モデル

意味内容表現には、①アグリゲーションの記述で図形等の構造的記述が可能であり、②I F Oモデルとの対応が付き易い Conceptual Graph⁽¹⁵⁾を採用する。

本モデルでは、意味内容を概念表現と構造表現に分け各々をConceptual Graphで表現し、対応する概念表現と構造表現を関係付けることで意味内容を表現する。本モデルの定義を図3に示す。また、意味内容表現の例を図4に示す。図4は、「犬」「狼」「鳥」は「動物」であるという概念表現と「体」は「頭」、「胴」、「足」から構成されるという図形の構造表現および概念表現と構造表現の対応付けの例である。

3.2.3 マルチメディアデータに対する視点の定義

これまでの定義にもとづき、マルチメディアデータに対する視点を以下のように定義する。

[定義 P-1] (マルチメディアデータに対する視点)

マルチメディアデータに対する視点は次の何れかである。

- ① 3.2.1で述べたデータ定義の一部または全体
- ② 3.2.2で述べた意味内容表現の一部または全体

[定義 P-2] (視点の形式 1)

マルチメディアデータに対する視点がデータ定義の場合は、ルートが一つで最下位のリーフに格納形態が非構造化データである1以上のデータ型を持つグラフである。

[定義 P-3] (視点の形式 2)

マルチメディアデータに対する視点が意味内容表現の場合は、木構造で表現されるグラフである。

4. ドキュメントに対する視点操作の適用

マルチメディアデータとしてドキュメントを取り上げ、視点操作を適用する。ドキュメントを取り上げた理由は、①文書構造がODAとして標準化されており⁽¹⁹⁾、②図の記法に一貫性が存在し意味内容表現が比較的容易なためである。

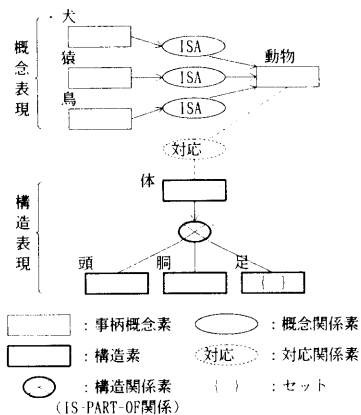


図4 意味内容表現例

4.1 文書構造での視点定義・操作

4.1.1 文書構造での視点定義

例えば、図5(a)に示すように生産物が管理されており、その中に「DOCUMENT」が「CONTENT」の集合として定義されているとする。また、「CONTENT」内の「DATA」のデータ型は利用者定義のデータ型で、データ型名は例えばTEXT, FIGURE等、格納形態は非構造化データと定義されているとする。従って、「DATA」中のデータは流動的である。

文書構造はアグリゲーション階層を用いて例えば図5(b), (c)のように定義可能である。ここでは、論理構造(図5(b))という視点での定義例を図6に示す。視点の定義は「create perspective」によって定義する。タイプ「DOCUMENT」、「CONTENT」は既定定義でなければならない。図6の場合には、「DOCUMENT」の「CONTENT」に基づく「LOGICAL」の視点と呼ぶ。ここで、「CONTENT」を視点「LOGICAL」の基底タイプという。また、一連の定義に一貫性を持たせるために「DBUEND」というキーワードで囲んで定義を行う。図6の視点定義後のデータ定義

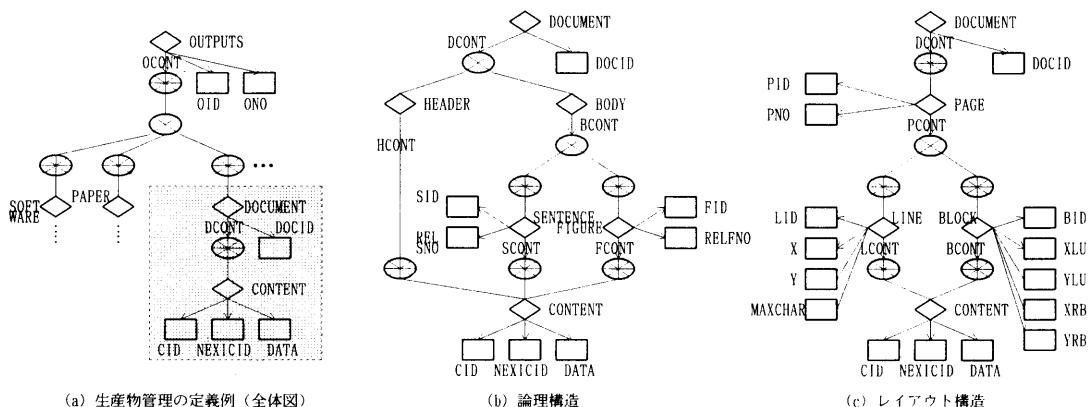


図5 文書構造の定義例

の概念図を図7に示す。図7では2種(「*」と「LOGICAL」)の視点で「DOCUMENT」が定義されている。図7中の「*」は、タイプ「DOCUMENT」、 「CONTENT」の最初の定義に対応しており、次節で述べる操作においてデフォルトとして使用される。図5(c)のレイアウト構造という視点でも同様に定義可能である。

4.1.2 文書構造での視点に基づく操作

(1) 視点に基づく検索処理

図7の定義に基づいてデータが格納されている場合の検索はSQL風に次のように記述される。

```
SELECT SENTENCE,SCONT,CONTENT,DATA
FROM DOCUMENT WITH LOGICAL
WHERE DOCID = 10028
```

これは、「DOCUMENT」を「LOGICAL」という視点で操作し、条件に適合したデータを検索するという命令である。

FROM句の後に複数の表名が記述可能で、それぞれに対してWITHの後に視点名の記述を可能とする。「WITH 視点名」を記述しない場合は前節で述べたデフォルトに従う。

検索は、通常のデータ定義の場合と同様に where句に記述された条件式に基づいて行う。

(2) 視点に基づく格納処理

利用者との会話形式で格納処理を行う。流動的データに対しては流動的データが未入力の場合と既入力の場合がある。

(a) 流動的データが未入力の場合

通常のデータと同様に格納する。

(b) 流動的データが既入力の場合

既入力データに対して、視点定義時の条件(図6ではTYPE(DATA)="TEXT"等)を適用するかまたは利用者の指定によって「DATA」中のデータの分割および統合を行う。データの分割および統合は、データへのポインタを作成することによって行う。ただし、本基底タイプが視点以外の定義または他の視点の基底タイプとして用いられている場合は、それらの条件または利用者の指定をORで結合し処理を行う。

4.2 意味内容での視点定義・操作

4.2.1 意味内容表現

数種のマニュアルを対象に調査した結果、主に表4に示した表現またはその組合せで表現可能であることが分かった。

動詞は田町によって単純事象概念と非単純事象概念について「概念構造」と「内容」という観点で分類されている^(9,10)。本稿で扱う動詞は「内容」の「抽象」に属するもの(ある、させる、変える等)である。

ドキュメント中の図に対しては、概念表現中の動詞および方法、手段に対応する図形または文字列が存在する。この例を図8に示す。図8では「選択する」という動詞と「矢印」とい

```
DBUSTART
create perspective LOGICAL of DOCUMENT
based on CONTENT
create type SENTENCE
( SID : INTEGER,
  RELSNO : INTEGER,
  SCONT : set of CONTENT
    where TYPE(DATA)="TEXT"
    and UNTIL(DATA)="." )
create type FIGURE
( FID : INTEGER,
  RELFNO : INTEGER,
  FCONT : set of CONTENT
    where TYPE(DATA)="FIGURE")
create type BODY
( BCONT : {set of SENTENCE, set of FIGURE })
create type HEADER
( HCONT : set of CONTENT
    where TYPE(DATA)="TEXT"
    and CID=100001 )
create type DOCUMENT
( DOCID : INTEGER,
  DCONT : { HEADER, BODY } )
DBUEND
```

図6 論理構造の視点定義例

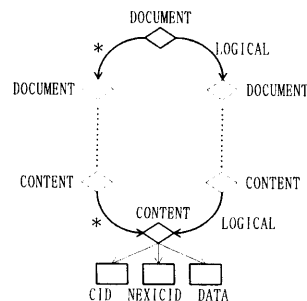


図7 視点定義後のデータ定義構造

表4 図の意味内容表現単位

分類	用例
動作	～する
状態遷移	AをBに変える
順序・方法	A, Bの順序で行う
構成	A, Bで構成される
分類	A, Bに分類される
対応	AはBと対応する
例示	例を～に示す
形式	形式は～である
説明	AはBである

う図形が対応し、「条件」と「命令」という文字列(SELECT……)が対応すると表現している。

4.2.2 意味内容での視点定義

意味内容における視点定義は、あらかじめ構成してある意味ネットワークの領域を指定することである。視点定義の一例を図9に示す。図9は、「DB_Control」の意味内容(「DBMS_Tech」というネットワーク)に基づく「DB_Control_Tech」の視点と呼ぶ。意味ネットワークの領域の指定は1以上の「create path」によってパスの指定を行うことにより可能とする。ただし、パスの先頭は「create perspective」で指定した「DB_Con

EMP	ENO	ENAME	SAL
	10001001	田中	420,000
	10001002	鈴木	280,000
	10001003	宝珍	170,000
	10001004	山田	320,000

SELECT * FROM EMP
WHERE SAL > 300000

ENO	ENAME	SAL
10001001	田中	420,000
10001004	山田	320,000

(a) 図の例

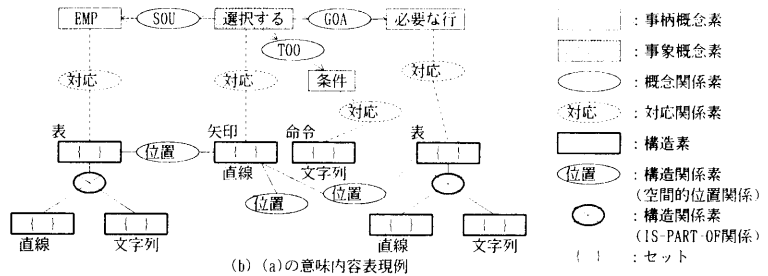


図8 図の意味内容表現例

```

DBUSTART
create perspective DB_Control_Tech
of DB_Control based on DBMS_Tech
create path DB_Control.ISA.CONCURRENCY_CONTROL
create path DB_Control.ISA.BUFFER_MANAGEMENT
create path DB_Control.ISA.RECOVERY
DBUEND

```

図9 意味内容に基づく視点定義例

と直接または間接的に同一でなければならない。このパスの指定を変化させることで意味内容に関する様々な視点を定義可能とする。

4.2.3 意味内容での視点に基づく操作

(1) 視点に基づく検索処理

意味内容での検索も文書構造での検索と同様にSQL風に記述する。

```

SELECT DCONT.CONTENT.DATA
FORM DOCUMENT
WHERE DOCID = 10028
AND PERSPECTIVE = DB_Control_Tech

```

これは、DOCID = 10028の文書を“DB_Control_Tech”という視点に基づいて該当するデータを検索するという命令である。

検索結果としては、該当するテキスト、図等が得られる。

検索は格納済みの意味内容情報に基づいて行う。

(2) 意味内容の格納処理

現在の意味内容の格納処理は、あらかじめ構成してある意味内容表現から利用者がデータに対して一部を指定する方法を採っている。テキストに対しては、意味内容情報の候補を、視点のための計算方法⁽²⁸⁾(基底タイプ内のテキスト・データをサーチし、視点として定義した意味ネットワークの概念素に適合したテキスト・データを概念素毎に群化して取り出す方法)で抽出することを考えている。

5. インプリメントおよび議論

5.1 インプリメント

現在、ソニーNEWS上、Cでインプリメントを行っている。実現上のデータ構造の概要図を図10に示す。図10(a)に示すように流動的データ(#21, #22, #31等)は、実際にデータの格納されているデータ(#11, #12等)へのポインタ(テキストの場合例えば(データID, わせ字, 長さ)の組)を格納することで実現する。意味内容表現に対しては、図10(b)に示すようにメディアデータ、構造表現、概念表現に分離して格納する。各メディアデータと構造表現間は流動的データで用いたポインタで対応を取り、構造表現と概念表現間は相対番号で対応を

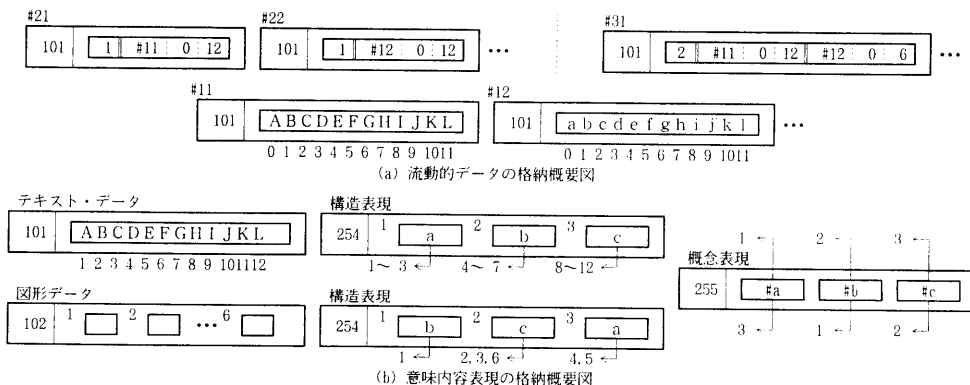


図10 データ格納構造の概要図

取る。また、複数のデータ型のデータの混在を許すため、データ型の識別番号を先頭に持つ格納構造を採っている。

5.2 議論

マルチメディアデータの操作においては、利用者がメディアを意識せずに操作したいという要求もある。本稿で提案した意味内容表現モデルでは、意味内容を概念表現と構造表現に分離して表現するため、概念表現に基づいて操作すればメディアの意識なしにマルチメディアデータの操作が可能である。また、本意味内容表現は同一の概念情報を持つ多種のメディアデータ間の一種のリンクであると考えられ、多種のメディアデータ間のメディア変換を検討することにより例えばテキストの変更に伴う図の自動変更可能とする場合の研究の基盤になると考えている。

マルチメディアデータに対する視点の実現上の問題点としては、第一にデータ量の問題がある。単なるデータ格納のみでなく構造表現、概念表現を行うためのデータ増である。

第二の問題点は性能上の問題である。意味内容表現はネットワークとなりマッチング処理において高性能を期待できない。また、視点のための計算は基本的にフルサーチのため性能が悪い。これに対しては、現在並列処理を考えている。

第三の問題点は文献(2)で指摘されているように意味ネットワークの構築についてである。処理対象の世界を表現する知識の構築に莫大な工数が必要である。

6. おわりに

マルチメディアデータを「多種の情報媒体(数値・文字、図形、画像、音声等)で表現されたデータから構成されるデータ」とし、このようなマルチメディアデータの操作で必要とされる構造化データ定義、意味内容表現を「マルチメディアデータに対する視点」としてドキュメントを対象に考察した。今後は、①意味内容の抽出手法の検討、②データ更新(いわゆるビュー更新問題)に関する検討、③テキスト、図形等の間のメディア変換技術の検討、④ドキュメント以外の分野への適用可能性の検討、⑤主観的、情緒的な情報に対する視点の検討、⑥意味ネットワークの構築支援の検討等が課題であると考えている。

謝辞

本研究を行うにあたり、熱心に議論して頂いた名古屋大学工学部情報工学科 渡辺豊英助教授並びに上原祐介氏に感謝致します。また、本研究の機会を与えて下さったNTT情報通信処理研究所 伊土誠一 元グループリーダー^{*1}に感謝致します。さらに、日頃から議論して頂いた杉山守主幹員^{*1}をはじめとするNTT情報通信処理研究所の皆様には感謝致します。

*1: 現 NTTネットワーク開発センタ

参考文献

- (1) 増永: "マルチメディアデータベース総論", 情報処理, Vol.28, No.6, pp.671-684, 1987.
- (2) 秋山: "テキスト情報の知的検索における諸問題", 情処学データベース・システム研究, 64-3, 1988.
- (3) M.Hammer and D.McLeod: "Database Description with SDM: A Semantic Database Model", ACM TODS, Vol.6, No.3, pp.351-386, 1981.
- (4) D.G.Bobrow, T.Winograd: "An Overview of KRL, a Knowledge Representation Language", Cognitive Science, 1, pp.3-46, 1977.
- (5) 加藤, 中川: "自然言語インターフェースシステムにおける意図の把握と話題の管理", 情処学論, Vol.29, No.9, pp.815-823, 1988.
- (6) 上原他: "データベース操作の高度化に対する意味情報の表現", 第37回情処全大, 1Q-2, 1988.
- (7) 松山, ハング: "画像理解システムSIGMA-ボトムアップ, トップダウン解析の統合", 情処学論, Vol.26, No.5, pp.877-889, 1985.
- (8) 佐藤他: "図のコンセプト記述法および図形情報記述との結合", 第35回情処全大, 1P-8, 1987.
- (9) 岡田, 田町: "自然語および図形解釈のための単純事象概念の分析および分類", 信学論(D), Vol.56-D, No.9, pp.523-530, 1973.
- (10) 岡田, 田町: "自然語および図形解釈のための非単純事象概念の分析および分類", 信学論(D), Vol.56-D, No.10, pp.591-598, 1973.
- (11) 岡田, 田町: "図形の意味解釈とその自然語記述-要素的図形認識と構造分析-", 信学論(D), Vol.59-D, No.5, pp.323-330, 1976.
- (12) 伊東他: "2次元図形世界における日本語文と視覚情報の付き合わせ処理", 信学論(D), Vol. J69-D, No.7, 1986.
- (13) 高木他: "2次元図形世界における視覚情報からの日本語文の作成", 信学論(D), Vol. J67-D, No.2, 1984.
- (14) S.Abiteboul and R.Hull: "IFO: A Formal Semantic Database Model", ACM TODS, Vol.12, No.4, pp.525-565, 1987.
- (15) J.F.Sowa: "Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine", The System Programming series, Addison-Wesley Pub., 1984.
- (16) J.Banerjee et al: "Semantics and Implementation of Schema Evolution in Object-Oriented Databases", ACM SIGMOD 1987, pp.311-322.
- (17) V.Linnemann et al: "Design and Implementation of an Extensible Database System Supporting User Defined Data Types and Functions", Proc.14th VLDB, pp.294-305, 1988.
- (18) 坂本: "格構造を中心とした用言と付属語辞書", 情処学自然言語処理研究, 38-8, 1983.
- (19) 佐藤他: "オフィス文書の標準化と文書データベースの研究動向", 情報処理, Vol.28, No.6, pp.710-720, 1987.
- (20) 宝珍: "協力現象を用いた視点実現についての一考察", 第38回情処全大, 3K-4, 1989.
- (21) 宝珍: "視点によるマルチメディアデータの管理", 第37回情処全大, 4Q-6, 1988.