

利用目的を考慮した図形データベースにおける意味的概視機能

3H-9

上林弥彦、有川正俊
(九州大学工学部)

1. はじめに

地図や設計図などの図形データは、作成・保守の容易さや高度な機能の実現などの多くの利点から、複数の図形の要素(以下では、オブジェクトという)に分割されて蓄えられ、それらを単位として処理される。

本稿では、このデータ構造を利用した1つの機能として、意味的概視機能(semantic overview function)を取り上げる。この概視機能の主な働きは、図形から不要な複雑さを除去して、人間にとって、分かりやすい表示にすることである。つまり、1つの図形を構成する全オブジェクトを表示させると煩雑になるので、重要なオブジェクトだけを選択して表示させる機能である。この選択の要因として、利用目的、縮小/拡大率、解像度などがある。以下では、利用目的の変化に応じて、この概視機能をどのように実現するかについて検討する。

2. 基本的事項

オブジェクト: Σ 図形オプション + Σ 付随情報

処理対象(実体)を表す。例えば、ある学校を表すオブジェクトの図形オプションとして、実際にその学校の形を表現したものや(文)という記号などが揚げられる。付随情報としては、その学校の名称や創立年月日などが揚げられる。

図形データ: Σ オブジェクト

概視機能: 図形の複雑さを除去する機能

重要度: 各オブジェクトの重要性を表す。

つまり概視機能を実現する場合に、オブジェクトをどの程度に優先して表示するかを表す。

重要度グラフ: 各オブジェクトの重要度の高低は、一般に半順序関係で表すので、重要度グラフを導入する。

重要度グラフでは、節はオブジェクトが、有向枝はオブジェクト同士の重要度の高低を表す関係が対応する。

3. 利用目的に応じた表示方法

図形データベースの1つである、地図データベースを例に考える。1つの地域を表す地図であっても、利用目的が異なれば、違った地図を用意しなければならない。

1枚の地図は、それが表している地域の1つの表現ではない。また1つの地域の中には、その地域を表現するオブジェクトが無数にあるが、それらをすべて地図の上に表現することは、データを収集する点からも、収集されたデータをすべて1つの画面に表示する点からも実際的ではない。

以下では、収集したデータ、つまり図形データベースに既に蓄えられたオブジェクトを用いて、実際の図形を構成する問題に限定する。

利用目的に応じて、次の表示方法が考えられる。

1. 直接的に関係するオブジェクトだけを表示する。
2. 間接的に関係するオブジェクトも表示する。
3. 直接的に関係するオブジェクトは強調して表示する。

これらの表示を実現するために、オブジェクトの重要度を用いる。この重要度は、利用目的に関係が深いオブジェクトほど、高い重要度が与えられる。重要度グラフで考えると、利用目的に関係が深いオブジェクトほど、上に位置する。結局、利用目的の変化は直接的に、オブジェクトの重要度に反映する。

4. 利用目的の変化に応じた重要度の生成方法

概視機能を実施した図形の表示を決定する要因を規準にして、重要度グラフの生成過程を示す。

1. 図形の表示範囲を決定して、重要度グラフを構成するオブジェクトを選択する。
2. 利用目的を決定して、重要度グラフを生成する。
3. 縮小/拡大率及び出力装置の解像度を決定して、2で生成された重要度グラフのオブジェクトを上から選択することにより、表示に使われるオブジェクトだけから構成される重要度サブグラフが生成される。重要度サブグラフの生成は、表示に使われるオブジェクトの選択及び各オブジェクトの重要度の決定を意味する。

以下では、問題を単純化するために、1と3の要因は、あらかじめ決定しているものとし、2の利用目的のみにより、重要度サブグラフが生成されると考える。

次の質問により、重要度サブグラフが生成される。

Q (U) : 但し、Uは利用目的である。

利用目的を次の4つに分類し、それぞれについて質問の処理を検討する。

(a) 1つのオブジェクトを指定する場合

最も簡単で、基本的な質問である。この質問において、直接的に指定されたオブジェクトが最も高い重要度を持つ。さらに、指定されたオブジェクトに関係が深いものほど高い重要度が与えられる。

実現方法として、次の方法が考えられる。

(1) 代表的な質問、つまり指定頻度が高いオブジェクトに関しては、あらかじめ関係が深いオブジェクトの重要度を決定して用意しておく。

例。

指定オブジェクト 関係が深いオブジェクト
A駅、 線路、周辺の駅、駅までの道路
高い ←←← 重要度 →→→ 低い

(2) 関係したオブジェクト同士を、リンクで結んだオブジェクト-オブジェクト関係グラフを用意する。指定されたオブジェクトからみて、距離が短いオブジェクトほど高い重要度を与える [図1]。

リンクに重みを付けると、さらに多様な重要度が与えられる。

(b) 複数オブジェクトを指定する場合

指定されたオブジェクトの1つ1つに対して、(a)での重要度の決定方法を用い、各々のオブジェクトに対して重要度の重ね合わせを行えば、複数オブジェクト指定による重要度が得られる。

また指定された複数のオブジェクトに、質問形式の上で重要度の高低を付けた場合、複数オブジェクトの質問を展開して得られたオブジェクトの重要度に対して、重みを付けて重ね合わせを行えば、最終的な重要度が得られる。

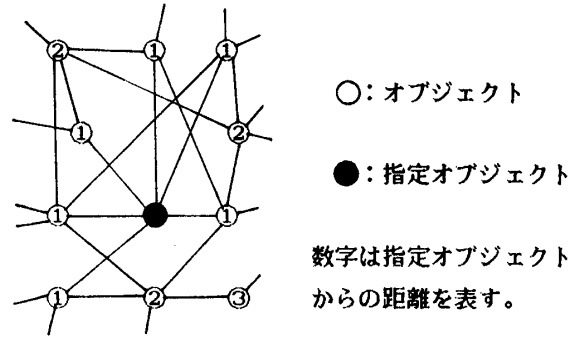
(c) オブジェクトの集成的な概念を指定する場合

各オブジェクトとそれらを表す概念を結ぶオブジェクト-概念関係グラフを用意しておく [図2]。集成的な概念を、複数個のオブジェクトへ展開することにより、質問が(b)の場合に還元できる。

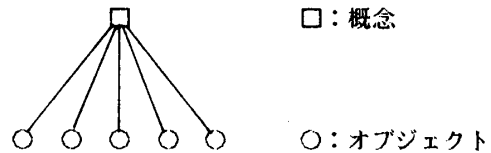
(d) 一般的な概念を指定する場合

概念同士を結ぶ概念-概念関係グラフを用意しておく [図3]。ある概念が指定された場合、その概念から、概念-概念関係グラフを辿って行き、概念-オブジェクト関係を持つ概念まで辿り着いたら、質問を(c)の場合に還元する。つまり、指定した概念を複数の概念に展

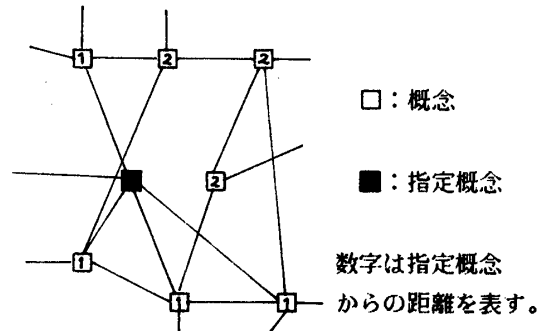
開し、さらにそれらの概念を複数のオブジェクトに展開させるのである。但し、指定した概念から距離が近い概念を展開して得られたオブジェクトほど高い重要度が与えられる。



[図1：オブジェクト-オブジェクト関係グラフ]



[図2：オブジェクト-概念関係グラフ]



[図3：概念-概念関係グラフ]

5. むすび

本稿での問題点は、利用目的とは何であり、またどのように表現するかであった。実現方法として、利用目的を4種類に分類し、各々についてあらかじめ用意された3種類の関係グラフを辿ることにより、各オブジェクトの重要度を決定する方法をとった。今後の課題として、関係グラフを辿る方法及び構成方の法の検討がある。

[参考文献]

[1] 上林弥彦、有川正俊 :

「図形データベースにおける概視機能とその実現」
情報処理学会データベース・システム研究会資料、
86-DB-54、昭和61年7月