

テクスチャ描画のためのオブジェクトネットワーク構造

2C-1

田村 哲弥

木村 憲貴

村尾 洋

榎本 肇

芝浦工業大学

1 はじめに

テクスチャ(texture)は、複雑な模様や質感をもつ物体を表現する技法であり、それを表現する方法はこれまで多くの方法が述べられてきている。しかし、これらのものはユーザにとって複雑であり、けしてユーザフレンドリなものではない。

本論文は、これらのことを観点において、テクスチャを表現している要素に着目し、構成要素と配置規則をセル画像(Cell picture)とフローライン(Flow line)として定義する。さらにこれらに対して相互制約として写像関係規則をもたせ、フローライン上に、セル画像の中心を配置するための点を置くことにより、フローラインとセル画像との統合を図りテクスチャを生成する。

そこで、テクスチャ描画の手順を細分化し、フローラインの描画とセル画像の描画、また、それらを統合するためのオブジェクトネットワークを定義し、個々のオブジェクトネットワーク構造を述べる。

2 テクスチャ描画プロセスの細分化

Userが、ある目的意図に対してシステムを使用しその結果を得る、そしてExpertは、これらの目的意図に対してのシステム設計しシステムを実現しなければならない。そこで、まずテクスチャを描画するための手順を細分化してみると次のようになる。

- フローライン描画
- セル画像描画
- フローラインとセル画像の合成

以上の3段階になる。これらは、Userがテクスチャを描画するプロセスであるが、Userはこれらの知識を持っていなくてもテクスチャ描画サービスが受けられるようにExpertがシステム設計を行わなければならない。そこで、これらの項目を拡張機能言語 Extensible WELL(Window-based ELaboration Language)^[1]におけるオブジェクトネットワークで表現し、これらのサービスプロセスを目的意図である”テクスチャ描画”のためのGeneric Object Network^[2]における名詞オブジェクト(Generic Object^[2])としてフローライン描画をFlow line、セル画像描画をCell picture、それらの合成プロセスをIntegrating constraintsとし、それらによって生成された状態をTextured pictureと定義する。

また、個々のプロセスについて更に細分化すると次のようになる。

- フローライン描画(図1)
 1. フローラインの描画方向に対して外形に沿った曲線A、Bの描画
 2. フローラインの始点・終点となる外形に沿った曲線C、Dの描画
 3. 始点・終点の数の決定
 4. フローラインの描画

5. 中心点数を決め中心点を配置

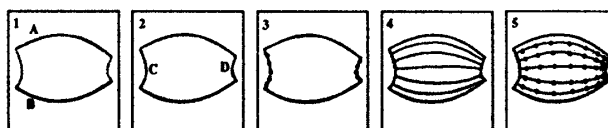


図1: フローライン描画の手順

- セル画像描画
 1. セル画像となる要素画像を描画
 2. 写像関係規則となる大きさ・回転角の決定
- フローラインとセル画像の合成
 1. フローラインとセル画像における相互制約の合成
 2. セル画像を中心点上に mapping

3 Generic Object の構成プロセス

3.1 Generic Object の構成

Generic Objectは、ある名詞オブジェクトに対して修飾語を付加することによってその名詞オブジェクトを限定している。そのことにより、Generic Objectは、修飾語のもつ限定的な制約事項のある名詞オブジェクトのもつデータに対して付加してあるものである。

テクスチャ描画における各Generic Objectのもつ制約条件とそのテンプレート構造をここで述べる。

● Flow line

Flow lineは、単にlineという名詞オブジェクトだけでなくflowという形容詞によって修飾されることで、その描画方向に対しての”流れ”を示しており、またAgent^{[2][3][4]}がlineという基本術語に対して事項検索を行い、具体的オブジェクトネットワーク(この場合、要素ネットワーク^[5]におけるNONE~LINE)によってライン描画を行なう。よってflowという形容詞を示すvector値をテンプレートのヘッダ部に代入し、データ部には、ラインデータを入れる。

● Flow line constraints

Flow line constraintsは、Flow lineをテクスチャにおける配置規則とするために、描画されたフローライン上に対してセル画像の中心を置く中心点を配置する。これは、フローライン上のある一点における制約であり、その隣接する中心点間隔は、中心点上に配置されるセル画像の大きさを示している。この際中心点間隔は、隣接するフローライン間の間隔に比例し、その中心点間隔が最大の値を単位間隔とし、それに対する相対間隔比をinterval値を、平行移動座標として中心点座標をフローラインのテンプレートのヘッダ部に代入する。

● Cell picture

Cell pictureは、単にpicture(colored region)という名詞オブジェクトだけでなくcellという名詞により修飾されることで、構成要素であることを示しており、Agentがpictureという基本術語に対して事項検索を行い、具体的オブジェクトネットワーク(要素ネットワークのNONE~Colored REGION)によって描画を行な

う。テンプレート構造は、データ部にラスタデータを代入し、その要素画像の中心座標をヘッダ部に代入する。

● Cell picture constraints

Cell picture constraints は、Cell picture をテクスチャにおける構成要素とするために、それに付加する属性である中心点上に配置する基準の大きさとなる scale 値、フローラインの接続方向に対する回転角である slant 値をヘッダ部に代入する。

● Integrating constraints

Integrating constraints は、Flow line および Cell picture のもつ制約条件を統合しフローライン上の各中心点におけるセル画像の写像関係規則を生成する。つまり、Flow line の制約条件である vector 値、interval 値および中心点座標と Cell picture の制約条件である slant 値、scale 値および中心座標をそれぞれ統合し、これら2つの Generic Object のもつ相互制約間の整合性をチェックする。

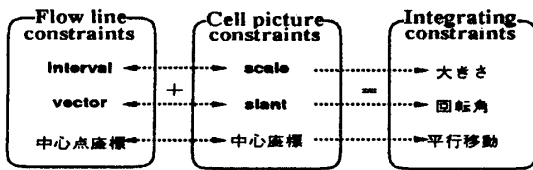


図 2: Integrating constraints

● Textured picture

Textured picture は、picture というだけでなく textured という形容詞により修飾されることで、textured がもつ制約である Integrating constraints で生成された写像関係規則 (配置規則) とセル画像データ (構成要素) をヘッダ部に代入し、データ部は、ラスタデータからなる。

3.2 Generic Object Network と処理

”テクスチャを描画したい”という User の目的意図から、Agent がデータベース検索によって得られる複数の Generic Object を Extensible WELL における拡張機能であるグラフ構造エディタによってネットワーク化して得られる。フローライン描画とセル画像描画は、個々のプロセスに対して互いに干渉せずに独立であることから並列実行可能であり、そのことから Generic Object Network は、図 3 のようになる。また、動詞オブジェクトは、以下ようになる。

- DRAW
具体的 Object Network として要素ネットワークを用いて、フローラインを描画する関数
- IDENTIFY
フローラインのテンプレートをデータベースから呼び出す関数
- PAINT
具体的 Object Network として要素ネットワークを用いて、セル画像を描画する関数
- GET
セル画像のテンプレートをデータベースから呼び出す関数
- MAP
セル画像を中心点上に配置する関数
- INTEGRATE
複数の制約を合成する関数
- DECOMPOSE
合成された制約を分解する関数

4 対話形式

テクスチャ描画は先に述べたように、Flow line、Cell picture とそれらの合成プロセスによって構成されている。各プロセスの具体的なデータとそれに対する制約条件

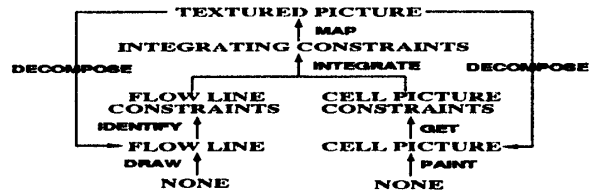


図 3: テクスチャ描画における Generic Object Network

が設定され Generic Object として定義され、Generic Object Network が定義されることによって、これらの各プロセスにおいて User-Common Platform-Agent role server-Common Platform-Specific role server の間における対話形式^[2]を Expert は示さなければならない (図 4)。

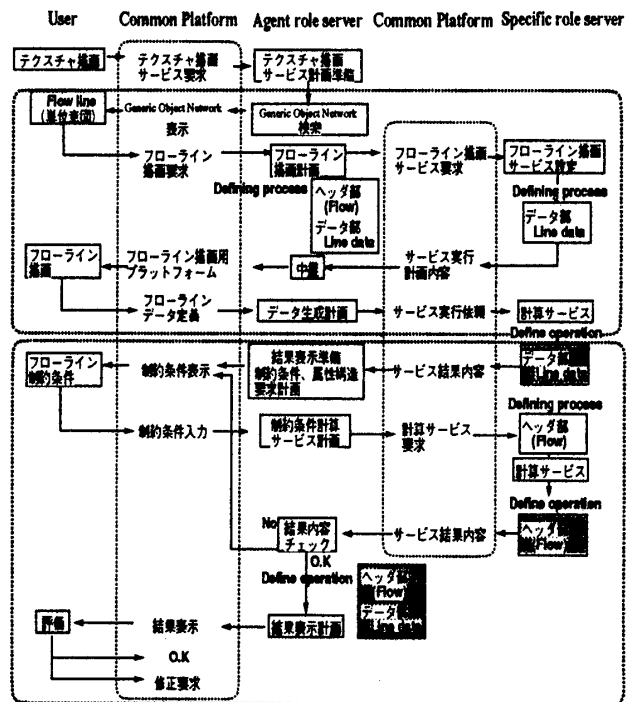


図 4: テクスチャ描画の対話形式 (一部)

5 まとめ

本論文では、拡張機能言語 Extensible WELL に対応する形でテクスチャ描画における Generic Object Network の構造と、各 Generic Object の制約条件とテンプレート構造のについて述べた。この結果、ある特定分野である”テクスチャ描画”ということにおいてユーザフレンドリなソフトウェアの構築が可能であることを示した。

文献

- [1] 宮本, 平井, 村尾, 榎本:”拡張機能言語 Extensible WELL の体系化”, 情報処理学会第 48 回全国大会, 4G-8, 1994.3
- [2] 木村, 戸川, 田村, 村尾, 榎本:”エージェント機能による画像の構造化プロセス”, 情報処理学会第 50 回全国大会, 4P-11, 1995.3
- [3] 榎本, 村尾:”インタラクションの形態分析”, 情報処理学会第 50 回全国大会, 2L-1, 1995.3
- [4] 平井, 青木, 村尾, 榎本:”拡張機能言語 Extensible WELL における制約処理”, 情報処理学会第 50 回全国大会, 2L-2, 1995.3
- [5] 鴨志田, 丹羽, 榎本:”オブジェクトネットワークによる画像システム記述言語”, 情報処理学会第 44 回全国大会, 6F-4, 1992.3