

VelvetPath: 自由ストロークによる情報視覚化

飛田 博章 暦本 純一

ソニーコンピュータサイエンス研究所

インタラクションラボラトリー

{tobita, rekimoto}@csl.sony.co.jp

1. はじめに

VelvetPathは、情報視覚化にスケッチ[1]とペイントの手法を適用したシステムである。情報視覚化は簡単な図形や関連する画像を用いることで情報を抽象化し、情報の理解に効果的な役割を果たしている[2]。しかし、あらかじめデザインされたレイアウトは制約が多く、一般的に使われるに至っていない。そこで、効果的なレイアウトをユーザに提供するのではなく、ユーザが自由にレイアウトをデザインできる環境を提供することで、手軽に情報を閲覧できるシステムの実現を考えた。本システムでは、ユーザが描画したパスに沿って視覚化情報が自動的に配置されるので、ユーザは2次元や3次元のレイアウトをスケッチとペイントの操作の組み合わせることによりデザインできる。操作は簡単であるが、こうした手法は情報検索等の通常の用途に加え、プレゼンテーション、コミュニケーションやクリエイションなど様々な分野での利用が可能である。本論文では、ユーザが用途や情報の種類に応じて、情報空間に自由にレイアウトをデザインできるシステムVelvetPathと、その応用について述べる。

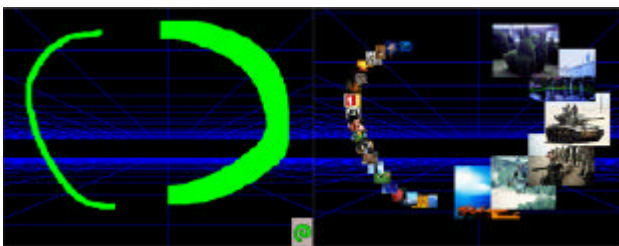


図1. ペンの太さとストロークの関係：情報はストロークに対して配置される。また、情報の大きさはペンの太さによりコントロールできる

2. システム概要と実装

VelvetPathシステムでは、情報ノードや画像は自動的にユーザが描画したストロークに沿って配置される。ユーザは2次元と3次元空間の好きな場所や、すでに存在するオブジェクトの上に情報を配置させることが可能である。また、情報ノードの大きさをペ

ンの太さでコントロールすることや、情報間をストロークで結ぶことにより情報同士の関連を付加することができる。ユーザが太いペンで描画した場合には大きなサイズの情報が、細いペンで描画した場合には小さなサイズの情報がストロークに沿って現れる(図1)。

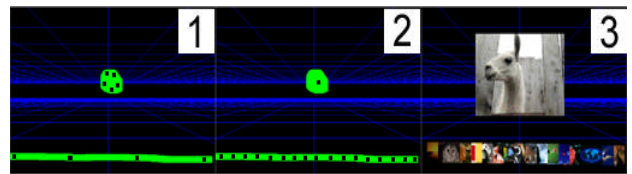


図2. 描画領域の計算：ラベリング計算と均等になるようにストローク位置を再計算

ユーザがノーマルストロークを描画すると、マウスの軌跡データと描画部分のラベリングデータが保持される(図2(1))。ラベリングデータにより、描画エリアの形(線、円など)が認識されるので、塗りつぶされた円は大きな点として認識される。次に、マウスの軌跡データが同じ距離を保つように再計算される(図2(2, 3))。ストロークの長さに対して情報量が多い場合には、キー入力により情報をシフトさせることにより、情報を閲覧することができる。



図3. 3次元レイアウト：ノーマルストロークにシャドウストロークを加えることで構築される

また、レイアウトを作るためのノーマルストロークの他に、様々なペン属性が存在する。図3はシャドープンにより影を描画した例である。システムは影を奥行きパラメータに変換するので、2次元レイアウトに影を描画することで、3次元レイアウトが作られる。

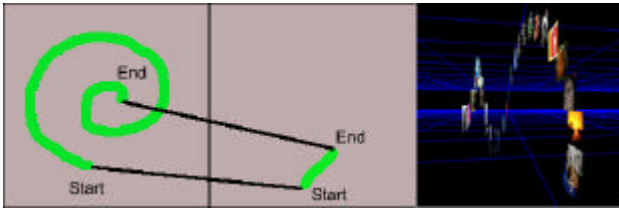


図4. 3次元の計算: ノーマルストロークとシャドーストロークの始点と終点を合わせることで実現

3次元レイアウトを作る場合には、ユーザはノーマルストロークを描画し、次にシャドーストロークを描画する。ノーマルストロークの始点と終点がシャドーストロークの始点と終点に自動的に対応付けられ、奥行き情報を持つ3次元ストロークに変換される(図4)。

3. 応用例

単体として使うことに加え、ほかのシステムとの組み合わせより様々な用途に適用可能である。

情報視覚化

図5は本システムにより作られたレイアウトの例である。ペン属性の組み合わせや描画の仕方により、様々なレイアウトを作ることができる。



図5. レイアウトの例: (左) Data mountain [3] のようなレイアウト(中) ペンのサイズに依存したテキストのレイアウト(右) 階層的なレイアウト

プレゼンテーションとコミュニケーション

ユーザはストローク描画により、プレゼンテーションのためのレイアウトを作ることができる。図6はカレントを大きく、その他を小さくすることで、すべてのスライドを表示した例である。

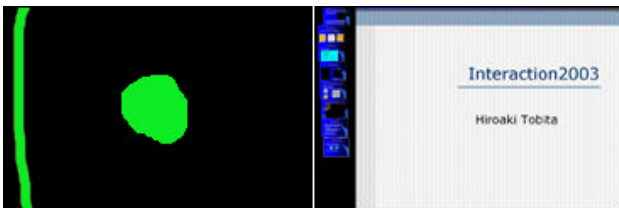


図6. VelvetPathを用いたプレゼンテーション: オリジナルのレイアウトでプレゼンテーションに利用

Pick and Drop[4]のようなタブレット型のコンピュータを介した実世界指向インタフェースと組み合わせることも可能であり、情報提示や交換に際して効果的な役割を果たすと考えられる(図7)。

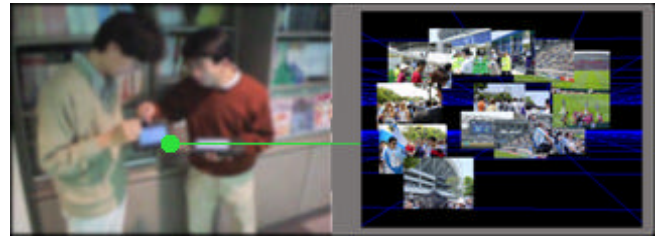


図7. コミュニケーションでの利用: 情報を見せることや交換するためにも有効な手段となる

クリエイション

図8は本システムを用いて、テクスチャマッピングを行っている例である。ユーザは、対象となるモデルを塗りつぶし、さらに、モデルの上部にストロークを引く。マップ候補のテクスチャがストローク上および、モデル上に現れるので、データをシフトさせることで候補を手軽に試すことができる(図8)。



図8. テクスチャマッピングでの利用: 塗りつぶしと、ストローク描画により、候補となる画像を試せる

同様の操作でシーンの構築にも利用可能で、候補となるオブジェクト群を、パスを通じて直接配置することが可能である。

4. まとめ

自由ストロークにより、情報視覚化のレイアウトをユーザが作ることができる VelvetPathシステムについて述べた。ストロークの描画の仕方や、ペンの属性を組み合わせることで、様々なレイアウトをデザインすることが可能である。また、システムを使った様々な応用例を示した。

参考文献

1. R. C. Zeleznik, K. P. Herndon, and J. F. Hughes. An Interface for Sketching 3D Curves. *In SIGGRAPH '96 Proceedings*, pp. 163-170, 1996.
2. S. K. Card, J. D. MacKinlay, and B. Shneiderman. *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*. Morgan Kaufmann, 1999.
3. G. Robertson, M. Czerwinski, K. Larson, D. Robbins, D. Thiel, and M. van Dantzich. Data Mountain: Using spatial memory for document management. *In Proceedings of UIST '98*, pp. 153-162, 1998.
4. J. Rekimoto. Pick-and-Drop: A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments. *In Proceedings of UIST'97*, pp.31-39, October 1997.