

汎用手書き CAD インタフェースのための 重ね書き編集操作の実現

SATテクノロジー・ショーケース2021

■ 従来の手書きCADインタフェースの限界と提案概要

タッチスクリーンやLCDタブレットの普及に伴い、手書きインタフェースの可能性を追求する研究が進められている。例えば文献[1]では、図1に示す2次元CAD (Computer-Aided Design) 用の汎用的な手書きインタフェース「SKIT (SKetch Input Tracer)」が提案された。SKITは7種の幾何曲線(線分, 円, 円弧, 楕円, 楕円弧, 閉自由曲線, 開自由曲線)の列として構成された幾何オブジェクトの手書き入力操作および重ね書き編集操作を実現したが、重ね書き編集操作の対象は単一の幾何オブジェクトに限られていた。

本発表では、SKITで利用されている要素技術を拡張的に再構成することで、複数の幾何オブジェクトに対する横断的な編集操作が可能な手書きCADインタフェースを新たに構築する。これにより、紙とペンを用いた作図で行われるような、ラフなスケッチから初めて徐々に詳細なデザインを決定していくといったクリエイティブな作図をCAD上で行うことが可能となる。

■ 重ね書き編集操作を実現するアルゴリズムの提案

提案するアルゴリズムを図2に示す。このアルゴリズムはユーザが手書き曲線を入力するたびに実行されリアルタイムに幾何オブジェクトを更新する。ここではまずFSC生成により、手書き曲線から位置のあいまいさの広がりを持つファジィスプライン曲線(FSC)を生成する。次にFSCグラフ更新により、生成されたFSCに応じて既存のFSCグラフを更新する。ここでFSCグラフとはFSC群をFSC間の接続関係とともに管理するためのデータ構造である。最後に幾何オブジェクト群認識により、更新されたFSCグラフ内のFSCの形状、そのあいまいさ、FSC間の接続関係に基づいて幾何オブジェクト群を認識し、出力する。

■ 提案アルゴリズムを実装したインタフェースの動作例

提案アルゴリズムを実装したインタフェースを用いて作図を行った。ここでは図3(左)の手書き曲線を入力し、図3(右)の作図結果を完成させた。図4はこの作図過程から抜粋したFSCグラフと幾何オブジェクト群である。この結果は、ユーザが提案インタフェースを用いて重ね書きを繰り返すことを通じて、FSCグラフと幾何オブジェクトの変化を感じながら、徐々に詳細なデザインを追い込んでいけることを示すものである。

■ 参考文献

[1] 河合良太, 他. 2005. “手書きスケッチ入力フロントエンドプロセッサ: SKIT”. 電子情報通信学会論文誌 D. Vol.J88-D2, No.5, 897-905.



図1. 手書き CAD インタフェース「SKIT」を使用する様子

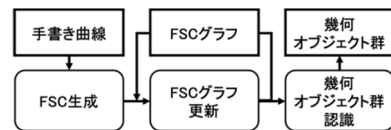


図2. 重ね書き編集操作を実現するアルゴリズム

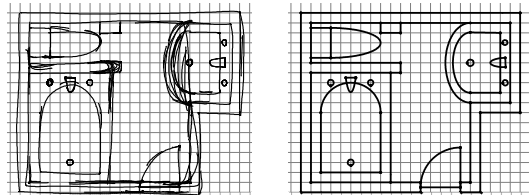


図3. 作図例「バスルーム」のすべての手書き曲線(左)と作図結果(右)

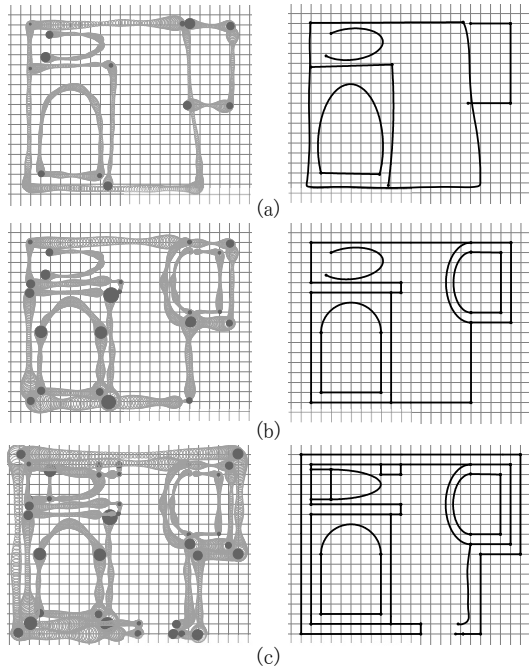


図4. 作図過程から抜粋した FSC グラフ(左)と幾何オブジェクト群(右)

代表発表者 伊藤 友彦(いとう ともひこ)
所属 室蘭工業大学大学院
問合せ先 〒050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1
TEL: 0143-46-5000
19096003@mmm.muroran-it.ac.jp

■キーワード: (1)ヒューマンインタフェース
(2)ファジィ論理
(3)図形認識
■共同研究者: 佐賀 聡人(室蘭工業大学)