

SKIT:スケッチ入力フロントエンドプロセッサ

西川 玲 田中 良樹 DEMATAPITIYA SUMUDU
鈴木 竜也 青柳 賢明 川添 昌俊 佐賀 聡人

室蘭工業大学 情報工学科

〒 050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1

Tel: 0143-46-5415, Fax: 0143-46-5499

E-mail: {akira, yoshiki, sumudu, tatsuya, aoyagi, kawazoe}@sagalab.csse.muroran-it.ac.jp
saga@csse.muroran-it.ac.jp

1 はじめに

タブレットなどにより手書き入力された曲線を、7種の幾何曲線のいずれかとして認識する手法である、ファジィスプライン曲線同定法 (FSCI) が文献 [1] で提案されている。また、FSCI を用いた手書き図形入力インタフェースが単体のアプリケーションとして文献 [2][3] で実現されている。文献 [4][5] では、この手書き図形入力インタフェースを既存の CAD アプリケーション[†]と連携して使う第一段階として AutoCAD との連携動作を実現し、その基本動作を確認した。

本研究ではさらに、この手書き図形認識インタフェースを様々な CAD アプリケーションと連携動作させて用いるために、これを汎用的なフロントエンドプロセッサ (FEP) として機能させる機構、SKIT (SKetch Input Tracer) を実現した。

2 SKIT の基本構造

まず、SKIT による手書き図形入力手順として以下の流れを想定した。

CAD アプリケーションはユーザの指示により、インタフェース (IF) モジュールを通して SKIT に接続する。その際に IF モジュールは CAD アプリケーションの作図画面 (ビューポート) 領域などを取得し、SKIT に送信する。SKIT はそのビューポート領域の情報を基に、図 1 のように自身の半透明ウィンドウを展開する。ユーザが半透明ウィンドウに手書き入力を行ない、逐次的に表示される認識結果に満足して SKIT の処理を終了させる。その認識結果は IF モジュールへと送信され、そこで CAD アプリケーションの作図空間に反映される。

SKIT: A Sketch Input Front-End Processor. Akira Nishikawa, Yoshiki Tanaka, Dematapitiya Sumudu, Tatsuya Suzuki, Takaaki Aoyagi, Masatoshi Kawazoe, Sato Saga, Muroran Institute of Technology.

[†]本論文ではコンピュータ援用設計 (Computer Aided Design) を含む広い意味でのコンピュータ援用作図 (Computer Aided Drawing) アプリケーションを CAD アプリケーションと呼ぶ。

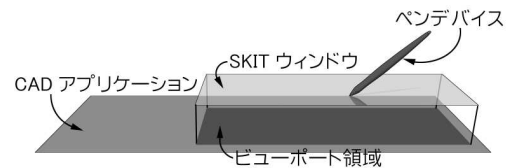


図 1: CAD アプリケーションの作図画面に重なる SKIT ウィンドウのイメージ図

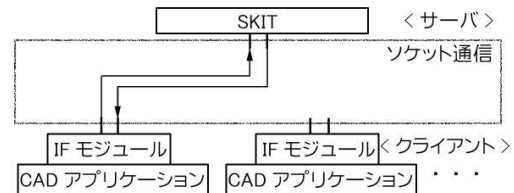


図 2: SKIT と CAD アプリケーション群間の構成図

以上の手順を実現するために、以下のように SKIT を構成した。

2.1 SKIT と CAD アプリケーション群間の構成

図 2 のように SKIT はサーバとして一つだけ存在するように設計した。それに対して多数の CAD アプリケーションが IF モジュールを通してクライアントとして接続するものとした。これは既存の漢字変換 FEP と同じ構造である。これによって、どの CAD アプリケーション (クライアント) からでも、SKIT (サーバ) の手書き図形認識という機能 (サービス) が利用できることになる。

2.2 SKIT と CAD アプリケーションの間のプロトコル

SKIT は CAD アプリケーションと連携動作を行うため、いくつかの情報をやり取りする必要がある。今回は文献 [5] にほぼ準拠する形式で情報の送受信を行うプロトコルを定めた。

2.3 CAD アプリケーションの IF モジュール

SKIT と CAD アプリケーション内部の情報をやり取りする部分を IF モジュールとして構成することとした。

ここで、一般に CAD アプリケーションごとにその内部情報の取得・反映方法は異なる。このため、内部情報を SKIT プロトコルに準拠するように変換させる機能を IF モジュールに持たせることにした。これにより、個々の CAD アプリケーションごとに IF モジュールを用意するだけで、SKIT は様々な CAD アプリケーションと共通のプロトコルで通信できるようになり、SKIT の汎用的な利用が可能になる。

3 動作検証

汎用性を示すために、異なる性質を持つ二つの CAD アプリケーションに対して IF モジュールを実装し、動作を確認した。

3.1 動作例 1 (AutoCAD)

AutoCAD(図 3(a)) は建造物、機械などの設計に広く使われている CAD アプリケーションであり、精密なモデリングを得意とするため、SKIT から受け取った 7 種の幾何曲線に対応する基本曲線を全て持っている。したがって、IF モジュールでの認識結果の反映に関しては、SKIT から取得される幾何曲線を基本的にそのまま作図空間に登録することとした。

文献 [4] で基本動作の確認を既に行なっているため、ここではより実践的な動作例として、自転車のデザインを想定した検証を行った。SKIT に接続すると図 3(b) のように手書き入力のみである程度のデザインを行なうことができた。さらに、AutoCAD 操作により図 3(c) のように曲線の端点の接続などの高度な編集操作が可能になり、図 3(d) のように比較的精密なデザインまで手書き入力を主体として行なうことが出来た。

3.2 動作例 2 (Shade)

Shade(図 3(e)) は国産統合 3DCG ソフトウェアであり、国内外に多数のユーザが存在する。精密な設計を行なう AutoCAD とは異なり、CG ソフトウェアという位置づけから精度よりも使い勝手や見た目を重視した方向性を持ち、SKIT の 7 種の幾何曲線に対応する基本曲線の全てを持ってはいない。したがって、IF モジュールでの認識結果の反映に関しては、SKIT から取得される幾何曲線を Shade の基本曲線に変換した後に作図空間に登録することとした。

AutoCAD 同様に自転車のデザインを行なった。SKIT 起動中はアプリケーションの違いを意識せずに図 3(f) のように手書きで入力を行なうことができた。また、SKIT から Shade へ形状が反映された後は、Shade の得意とする三次元モデリングを用いて図 3(g) のように曲線を立体化し、さらに編集操作や高度なレンダリング機能を用いて図 3(h) のような出力を得た。

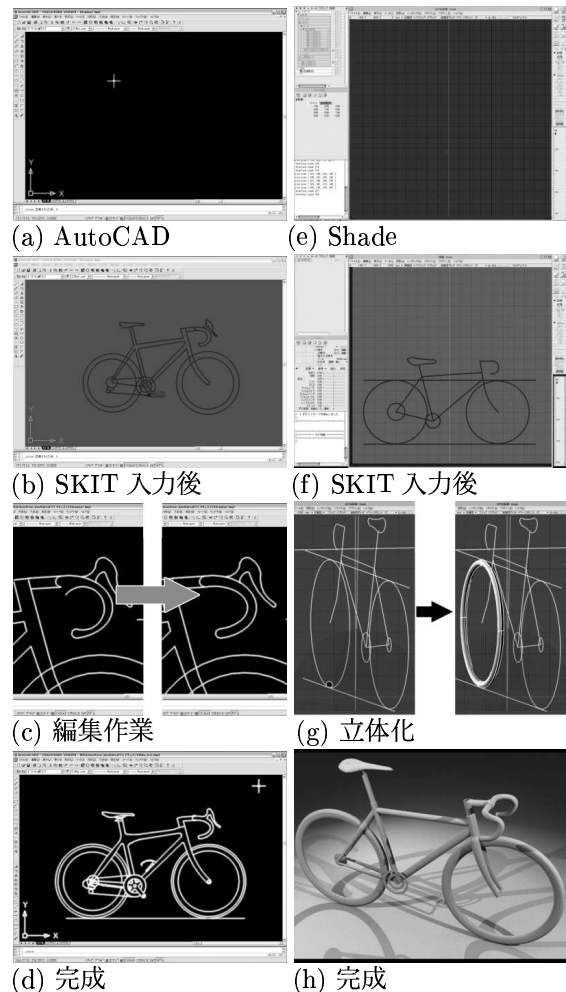


図 3: SKIT と CAD アプリケーションの協調動作例

4 まとめ

二つの CAD アプリケーションに対し、その違いを IF モジュールで吸収することにより、アプリケーションの違いを特に意識することなく SKIT での手書き入力操作を行なえることを確認した。今後、さらに多くの CAD アプリケーションに対する IF モジュールを作成し、SKIT の汎用性を実証的に示す予定である。

参考文献

- [1] 佐賀聡人, 牧野宏美, 佐々木淳一, ファジースプライン曲線同定法, 信学論 (D-II), vol.J77-D-II, no.8, pp.1620-1629, 1994.
- [2] 佐藤洋一, 佐賀聡人, スケッチによる作図インタフェースのための逐次型ファジースプライン曲線生成法, 信学論 (D-II), vol.J86-D-II, no.2, pp.242-251, 2003.
- [3] 佐藤洋一, 滝川裕康, 小熊基明, 佐賀聡人, 重ね書きによる幾何曲線入力インターフェースの試作, インタラクション 2001 論文集, pp.171-172, 2001.
- [4] 河合良太, 大林陽一, 星野一磨, 佐賀聡人, FSCI を用いた手書き図形入力 FEP の試作, インタラクション 2003 論文集, pp.27-28, 2003.
- [5] 河合良太, 佐賀聡人, FSCI を用いた手書き図形入力フロントエンドプロセッサの実現, 信学技報, vol.103, no.453, pp.91-96, 2003.