

マルチメディアマンガフォーマットによる マンガコンテンツの制作

稲葉清和、小野宏志、川上陽介

Inaba Kiyokazu, Ono Hiroshi, Kawakami Yousuke

株式会社セルシス

〒151-0053東京都渋谷区代々木4-27-25

「マルチメディアマンガフォーマットによるマンガコンテンツの制作」は、日本が世界に誇るコンテンツ＝マンガを、マルチメディア技術を利用して表現する方法を追求するプロジェクトである。元々マンガは紙媒体を基本に発展してきたコンテンツであるため、いわゆるマルチメディア環境における表現手段が確立されていない。この為インターネットなどマルチメディア環境において、マンガコンテンツが発展していないと考えられる。

本プロジェクトでは、マルチメディアにおけるマンガコンテンツ表現のフォーマット、すなわちマルチメディアマンガフォーマットを提示し、さらにメディアの解像度に依存しないマンガ＝線画をデジタルで描画するツールを開発する計画である。

線画ツール「Stroke」

本プロジェクトの主眼は、マルチメディアにおけるマンガコンテンツの表現手法の確立であるが、その第一歩はマンガコンテンツのデジタル化にあるのは間違いないと考える。

現在、非常に高精度なペン入力デバイス(タブレット)が開発されているにもかかわらず、多くのマンガ作家は線画を作成することについては、未だにペンと紙で作業をしているのが実情である。

また、マルチメディア的なコンテンツを表現可能な機器はTV・PCをはじめとしてPDAなど様々な種類のものが登場しており、いわゆるワンソースマルチユースが求められているにもかかわらず、多くのマンガ配信サイトなどでは、ただ原稿をスキャンしたのみの画像を提供していることが大半であり、おもにPCのみもしくはPDAの未での配信しかサポートしない。

そこで、我々は以下のテーマを設定した。

[開発テーマ]

- ・マンガの繊細なペンタッチを再現
- ・解像度に依存しないデータ形式
- ・リアルタイムでの表示
- ・ネットワークでの配信に耐えうる小さいデータ容量

産業への応用としては、(1)マンガなどのペンタッチの再現を必須とするコンテンツのスムーズなデジタル化への移行の促進、(2)ひとつのデータで印刷原稿からPC・

TV・PDAなど様々なメディアへのマルチメディア・マルチデバイス展開、(3)オンラインでのタブレットを使用した絵や文字によるコミュニケーション促進などが上げられる。

我々は以上のテーマから2つの技術開発項目を設定し、開発に着手した。

- ・座標と筆圧を個別にリアルタイムにベクトル化する
- ・中心線と線幅をリアルタイムに合成し表示する

Section1

中心線と線幅を個別にリアルタイムにベクトル化する技術

(1)座標のジッター軽減処理

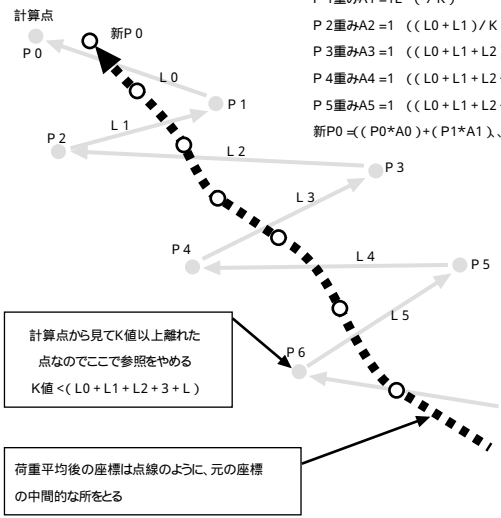
タブレットでペン座標の検出方式として電磁波などを使用している場合、その電磁波自体の揺らぎや、周辺環境などの影響で検出された座標情報が実際とは異なる振動を示す。また、指の微妙な震えも座標情報に影響を与える。

ジッターによる誤差は、低い解像度であれば座標情報に大きな影響を与えるものではないが、タブレットの分解能と同じ程度の高い解像度での精度を要求する場合、多大な影響を与える。

このタブレットデータのジッターを軽減する為に、距離の差を重みにした荷重平均を行う。これは、計算する座標に対して、近いものほど強く、遠いものほど弱く影響するようにする為である。

K値 = どこまで座標情報を参照するかの距離

- P0重みA0 = 1 (0 / K) = 1
- P1重みA1 = 1L (/ K)
- P2重みA2 = 1 ((L0 + L1) / K)
- P3重みA3 = 1 ((L0 + L1 + L2) / K)
- P4重みA4 = 1 ((L0 + L1 + L2 + L3) / K)
- P5重みA5 = 1 ((L0 + L1 + L2 + L3 + L4) / K)
- 新P0 = ((P0 * A0) + (P1 * A1), ...) ÷



計算点から見てK値以上離れた点なのでここで参照をやめる
K値 < (L0 + L1 + L2 + 3 + L)

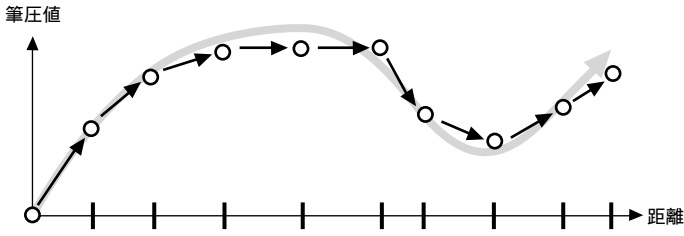
加重平均後の座標は点線のように、元の座標の中間的な所をとる

(2) 筆圧情報データの軽量化

筆圧情報をすべて保存しているとは、メモリに収まらないだけでなくリアルタイム性に悪影響を及ぼす。できるだけ速やかに入力された情報から特徴のあるものだけ抽出し、それを記憶し不必要な情報は捨てるようにしなければならない。

(A) 筆圧情報のデータ形式

X軸をデータ取得した時の曲線の書き始めからの線距離、Y軸を筆圧値として格納する。



上記のようにデータを解釈することで、単一情報の筆圧値を曲線的に解釈できる。

(B) 特徴点の抽出方法

上記のようにX・Y座標で情報を持っているが、座標情報のX・Yとは異なる事が2つ存在する。

「X・Y値それぞれに関連性がない」
これは、同じ「1」でも筆圧「1」と距離「1」ではまったく意味が違う。

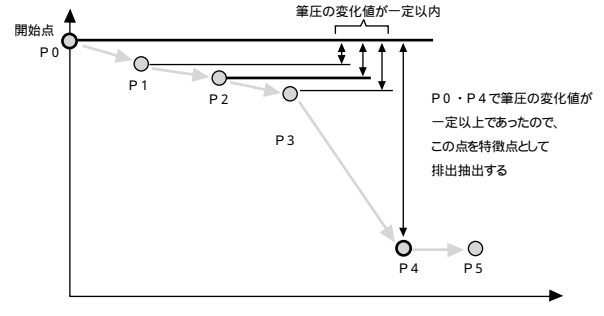
「X軸は増加方向にしか変化しない」
以上の事を考慮して、抽出には以下の2段階で行う。

1段階目: 筆圧値が一定値以上変化した所を特徴点とする。

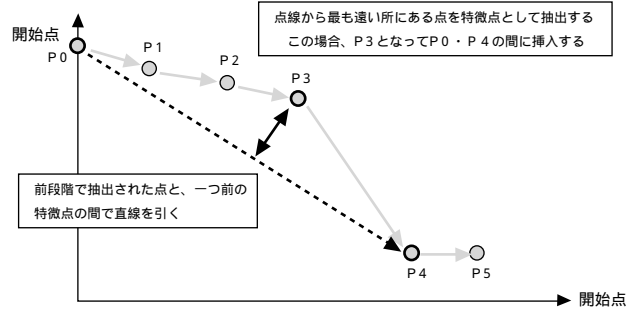
2段階目: 前段階で抽出された点とその前に抽出された点の間で最も特徴のある点を特徴点として挿入する。特徴点抽出の各段階を以下の図で説明します。

1段階目: 筆圧値が一定値以上変化した所を特徴点と

する。

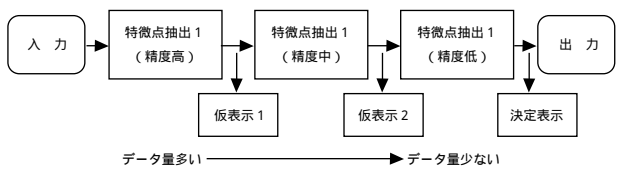


2段階目: 前段階で抽出された点とその前に抽出された点の間で最も特徴のある点を特徴点として挿入する。

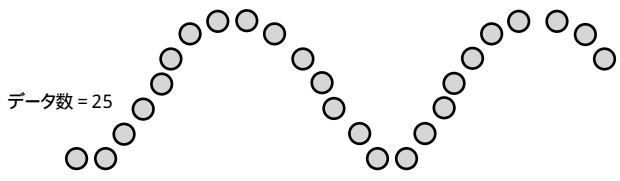


(3) リアルタイム性の維持

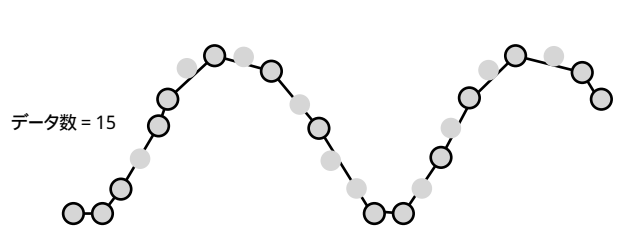
本プロジェクトでは、リアルタイム性の維持が課題となっている。そのため、抽出された情報を何回かに分けて処理し、モニター上での変化を緩やかに見せて違和感をなくすと同時に、処理自体の負荷を減らす効果を狙う。

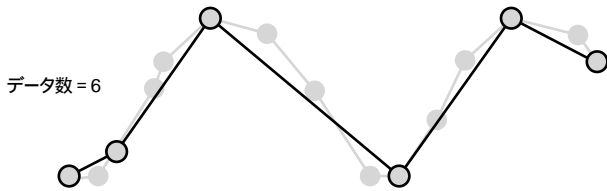


特徴点抽出1(高精度)によって出力された点



特徴点抽出2(中精度)によって出力された点

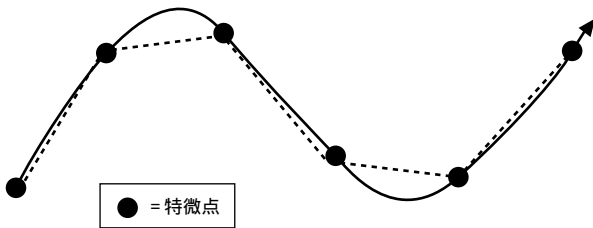




特徴点抽出3(精度低)によって出力された点
データ量は1/4以下になり、この出力をスプラインなど曲線補間計算にかけて、滑らかな線をモニター上に表示させる。

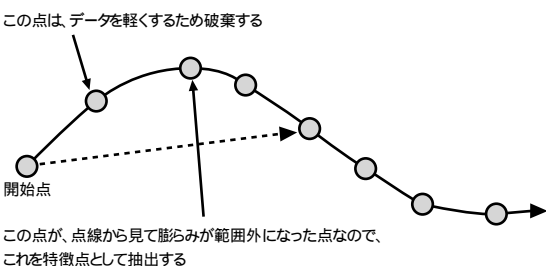
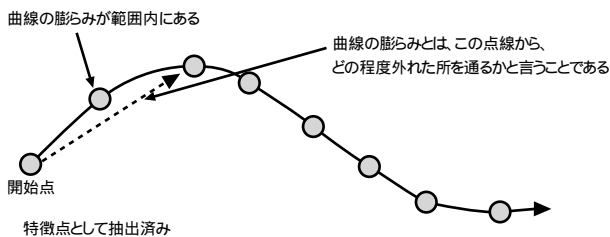
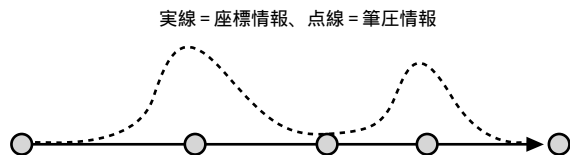
(4)座標情報データの軽量化

筆圧情報の軽量化と同様の理由により、特徴のあるデータのみ記憶し不必要な情報を捨てるようにしなければならない。



(A)特徴点の抽出方法

曲線の膨らみが一定範囲を超えたところを特徴点として抽出し、特徴点を直線で結んでも、元の曲線に近似する点を選ぶ。

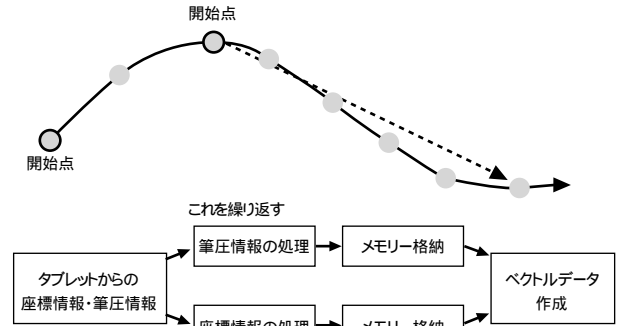


Section2

中心線と線幅をリアルタイムに合成し表示する

(1)ベクトルデータ作成

ベクトルデータは、座標による中心線データと筆圧による線幅データによって構成されます。それぞれは、独立してメモリー格納され、ベクトルデータを作成する時に同調させてデータを作成する。



以上のように中心と線幅のデータを独立させることで、以下の利点がある。

「少ない容量で、より忠実な曲線を再現できる」

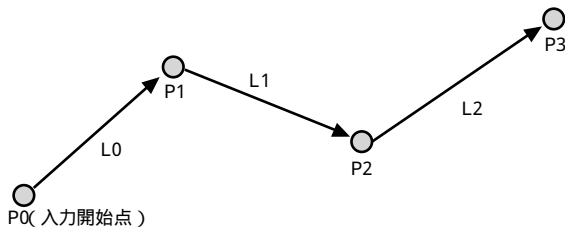
上図のように、実線を表示するにはP0・P4だけあれば表現できるが、筆圧の特徴点の為に、P1・P2・P3点を抽出しなければならない。つまり、P1・P2・P3の座標情報は無駄ということになる。それぞれが独立して存在すれば、このような事はなく最適な状態でデータを保存できる。

「データ変更時の処理が容易である」

データが独立しているので、変更作業も独立して行うことができる。上の図において、P1を削除しようとするれば、筆圧情報も無くなってしまい異なったベクトルデータになってしまう。

(2) 筆圧情報と座標情報のマッチング

筆圧情報と座標情報をマッチング(同期)させるには、共通の情報を持つ必要がある。共通情報として「データ入力の開始点からの距離」を使う。



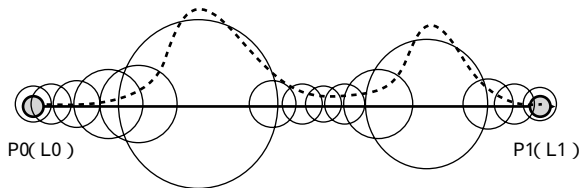
P0の距離 = 0 P2の距離 = L0 + L1

P1の距離 = L0 P3の距離 = L0 + L1 + L2

この距離情報をそれぞれ座標・筆圧情報に合わせて保存する。それぞれ共通のデータを持つことで、それをキーとしてに必要なデータを検索する事ができる。

(3) 線幅の表現

線幅は、ある距離における筆圧情報をペン先形状の拡大率に反映させ、中心座標は中心線になる。

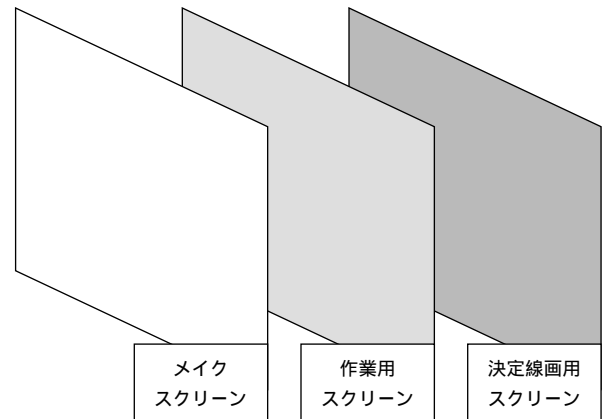


距離がL0~L1と変化するので、各描画ポイントにおける距離を算出し、筆圧情報から必要なデータを検索し、同一距離データを持つ筆圧データがない場合、近いデータの補間によって取得する。

(4) モニター出力

作成されたベクトルデータを効率よくモニターに表示させる為、常に最小領域を計算して更新する。また、これ以上書き換わることのない曲線(決定線)は、別に確保した仮想スクリーンに描画し、以降描画は行わず、この仮想スクリーンからコピーする事で、表示を高速に行う。

目に見えるスクリーンを含め3枚のスクリーンを用意します。



・メインスクリーン

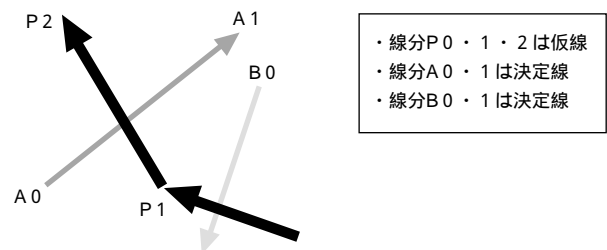
実際に表示されている画面。

・作業用スクリーン

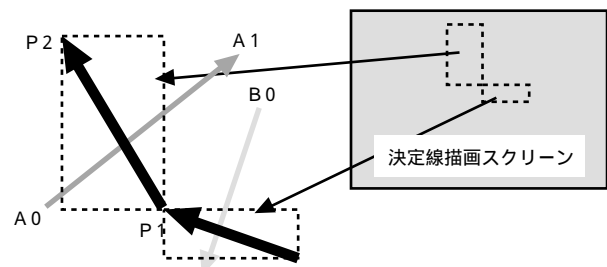
決定線スクリーンからのコピーや曲線描画などを行う画面。ここからメインスクリーンへ画像がコピーされる。

・決定線描画用スクリーン

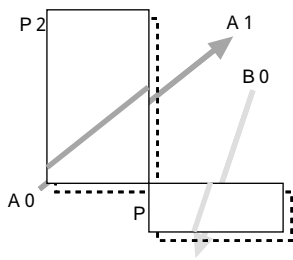
これ以上書き換えの起こらない曲線を保存しておく画面。再描画処理を段階的な図で示す。



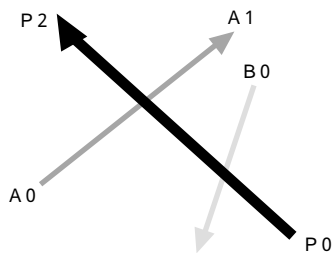
線分P0・1とP1・2を消去して新しい線分P0・2を描画するとする。



各線分を含む最小矩形を求め、決定戦スクリーンから画像をこのスクリーンに上書きコピーする。



P0・1とP1・2は消去して、A0・1とB0・1はそのまま残る。



新しい線分P0・2を描画する。

成果と課題

今回のプロジェクトにおける研究を通じて、タブレットを使用したリアルタイムの描画線の作成ということについてはある程度の目処が立ったと思われる。しかし今後の課題も同時に挙げられた。

いわゆる消しゴムとかホワイトと呼ばれる作業をいかに直感的に行うことができるかという問題である。今まで紙とペンで描いていたマンガ家にベクターをベースとしたソフトウェアの編集方法はなじまないと考えられる。この点について現在、引き続き研究を進めている。