

K_090

ユーザーの感性情報と文字の好みを反映したパーソナルフォント作成システムの構築

田丸 雅純† Masazumi Tamaru† 杉本 富利‡ Futoshi Sugimoto‡ 米山 正秀† Masahide Yoneyama†

1. まえがき

今日、既存のコンピュータフォントは、年賀状や公式文書などで幅広く活用されている。しかし、これらのフォントには手書き文字が持つような個性や感情を表す特性はなく、読み手に対して冷たい印象を与えてしまう。ユーザーの間には、手書き文字の暖かさを持ったフォントのニーズが存在する。そのニーズに応えるために手書き風フォント[1]や個人専用フォントを作成してくれるサービス[2]はあるが、これらのフォントにはユーザーの個性や文字に対する好みが十分に反映されておらず、必ずしもユーザーの満足を得られているとは言えない。[3]

そこで、我々は文字の形状に対するユーザーの好みを、生成するフォントに対して容易に反映できるシステムを構築した。本システムでは、文字の形状を表現する言葉からユーザーの文字に対する感性を抽出し、その情報に基づいて文字の形状を決定付ける物理パラメータを求め、最後にユーザーがイメージした形状へ変形されたフォントを生成する。

2. パーソナルフォント生成システム

本システムでは、教科書体をベースフォントとし、その中心線をトレースしたデータをデータベースとして持っている。そのデータベースから、ユーザーの指定した漢字に必要な構成要素を呼び出して文字の再構成をする。そして、再構成した文字に対してユーザーの意向に沿うように変形を行い、最終的に、ユーザー好みのパーソナルフォントが生成されるまで、その試行を反復する。

2.1 漢字の階層構造

本研究では、フォントの形状を容易に表現するために、漢字の各ストロークの中心線をベジェ曲線でトレースして得られるスケルトン漢字[4]を採用している。スケルトン漢字を構成する要素の基本単位は、漢字の一面に相当する「ストローク」である。そして、いくつかの「ストローク」から、部首や旁などの「ユニット」が構成され、さらに、複数の「ユニット」から「漢字」が構成される。このように、本研究では漢字を3段階の階層構造で表現している。

これにより、ベジェ曲線の制御点の位置や矩形単位で配置されている各構成要素の位置や形状を操作して、様々なイメージを持つ漢字を出力することができる。また、複数の漢字で同じ構成の「ユニット」を共有することや、1つの「ユニット」の中で同じストロークを複数回使用することが多いので、個々の「ユニット」や「漢字」で反復して利用することが容易であることは、データベースの容量が増加することを抑えることができ、リソース効率が良い。

2.2 感性因子と物理パラメータ

矩形として配置されている、漢字の構成要素の位置、大きさ(長さ)、各種歪み、或いはストロークの湾曲パターン、ピーク、そして始点、転折点、終点の、それぞれの位置関係を制御するパラメータを物理パラメータとする。図1に物理パラメータによる変形の例を示す。また、フォントの形状に対して、ユーザーが受ける印象や好みといった情報を表現するための言葉を感性語とする。

本研究では、感性語を収集し、感性語空間において、それらに主成分分析を行って感性因子を抽出した。その結果、大きな因子は、「滑らかさ」、「重厚感」、「躍動感」の3つであった。

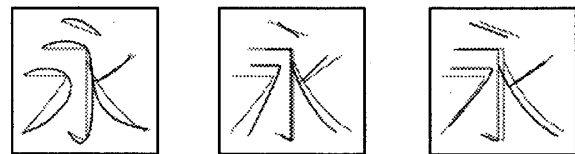
本研究で構築したシステムでは、感性因子と物理パラメータとの相関関係や従属関係を定義し、感性因子の強弱を調整することによって漢字の形状を変化させている。そのため、ユーザーは、好みの形状を表現した漢字の作成を、わずか3つの感性因子の操作で容易に実現できる。

2.3 感性因子から物理パラメータへの写像変換

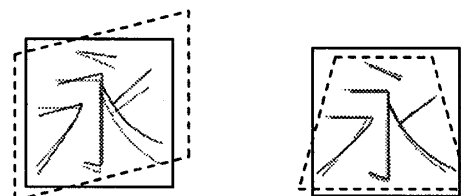
本システムでは、ユーザーの感性情報に基づいて文字を変形するので、感性語空間と物理パラメータ空間の間にある相関関係や従属関係を見つけ出すことが重要となる。そこで、本研究では、感性語からイメージできる形状を決定し、その形状を表現するために必要な、物理パラメータの変化量を求め、感性因子から物理パラメータへの写像変換を実現する。

ここで、物理パラメータを $P = (p_1, p_2, \dots, p_M)$ 、感性因子を $S = (s_1, s_2, \dots, s_N)$ とするとき、式1で示す通り関数 F で表せる。そして、この写像関数 F を通すことにより、感性因子の強さに応じて値が変動した物理パラメータに基づいて、ベジェ曲線の制御点を移動させ、漢字の形状を変化させることができる。

$$p_i = F(S) \quad (i=1, 2, \dots, M) \quad (1)$$



(a) 湾曲 (b) リサイズ (c) 平行移動



(d) 平行四辺形歪み (e) 台形変形歪み

図1 物理パラメータによる変形

† 東洋大学大学院工学研究科情報工学専攻

‡ 東洋大学工学部情報工学科

2.4 フォント・エディタ

手書き文字では、筆者毎にストロークの湾曲する方向や大きさが一定ではなく、構成要素の大きさや間隔のバランスが崩れていることもあり、また、文字全体の歪み方は多種多様な形状をしている。

そこで、我々は、様々な形状をしたフォントを作成できるようにするために、これら手書き文字をベジェ曲線でトレースして、再現できるフォント・エディタを作成した。このフォント・エディタは、各構成要素の物理パラメータを細かく調整して任意の形状を作成し、その時の各物理パラメータの変化量を求めることを目的に作成されている。これにより、各構成要素の形状の微妙な変化も表現可能になるので、各物理パラメータの変化を顕著に捉えることができる。

3. 感性因子の漢字形状

人間がイメージした事を表現しようとする時、個人の主観に大きく影響される。そのため、様々な感性評価が現れるが、同じ文字を複数の人に提示して、全てバラバラな評価をされることもない。従って、我々は、それらの感性評価が、多くのユーザーが共有する概念に、各人の個人的なイメージの差異が付加されたものであると考える。また、感性評価内で各人のイメージの差異が占める割合は決して大きいものではないと言える。

そこで、我々は、被験者 20 名が感性因子からイメージする形状に基づいて手書き漢字を分類し、その中から各感性因子に対応する形状の特徴を抽出し、各感性因子の持つ感性を反映した形状のフォントを作成した。

3.1 滑らかな字

滑らかな字は、毛筆で文字を書く時に筆の運び方のように、ストロークが筆記方向に対して、緩やかに変化している。特に、転折部を持つストロークでは、緩やかなカーブを描くように湾曲している。また、ストロークを湾曲させることを意識して書いているためか、構成要素がその分だけ縮小傾向にある。この特徴は、転折部とその両隣のベジェ曲線の制御点を、一直線上に配置することと、構成要素が配置されている矩形を、その中心に向かって縮小することで表現した。

3.2 重厚感のある字

重厚感のある字は、ストロークに湾曲はあまり見られず、ゴシック体のように、ストロークの転折部が鋭角または直角に変化している。また、筆者が力を入れて筆記しているようで、ストロークの線幅は太く、各構成要素が拡大傾向にあり、漢字全体においては形状が末広がりである。この特徴は、描画する線の幅を太くすること、構成要素が配置されている矩形を、その中心から矩形の四隅の点に向かって拡大することと、漢字全体の矩形を末広がりになるような台形状に歪めることで表現した。

3.3 躍動感のある字

躍動感のある字は、手書き文字のように構成要素間の間隔が広くなったり、狭くなったりする傾向がある。また、漢字全体では右上がりになる傾向がある。この特徴は、各構成要素が配置されている矩形を、各々の矩形の中心に向かって縮小し、それから、それらの矩形の配置位置を、漢

字全体の中心から、各構成要素の矩形の中心へ向かって移動させて分散させる。そして、漢字全体の矩形を右上がりになるように、平行四辺形状に歪めることで表現した。

4. 結果

感性因子「滑らかさ」、「重厚感」、「躍動感」の持つそれぞれの感性に従って、ベースフォントを変形した。図2に各感性因子に従って変形を行って作成した文字を示す。滑らかな字では、直線に近い形状のベースフォントのストロークにナチュラルな湾曲を与えたことで、硬いイメージを払拭できている。重厚感のある字では、ベースフォントのストロークの線幅を太めにし、文字全体を台形に歪めたことで安定感が表現できている。躍動感のある字では、ベースフォントの各構成要素の矩形の縮小によって、接触していたストロークが非接触になり、構成要素間の間隔が広がっている。更に、文字全体を右上がりの形状へと平行四辺形に歪めることで、文字に手書き感が現れ、文字に勢いが加わった。



(a)滑らかな字 (b)重厚感のある字 (c)躍動感のある字

図2 感性因子に基づいて作成したパーソナルフォント

5. まとめ

本研究では、3つの感性因子、「滑らかさ」、「重厚感」、「躍動感」について、ユーザーが感じた印象に基づきパーソナルフォントを作成した。各感性因子の特性を十分に表現されているとは言えない。しかし、ユーザーが、面倒な操作を必要とせずに、ユーザーの求める感性に対して、文字の形状を近づけることはできている。よって、本研究は有効であると言える。但し、感性因子の数が3つでは少ないため、文字の形状を表現するには十分ではない。

そのため、今後は、更に本手法で他の感性因子を持つ感性語の形状を解析していくことが必要であると考えられる。また、ストロークの書き始めや書き終わりの部分の形状を、より細かく表現するためにベジェ曲線の制御点数の増補も課題となる。

6. 参考文献

- [1] あずきフォント, <http://key.milkcafe.to/azuki/>
- [2] おれん字 2, <http://www.est.co.jp/orcnji/>
- [3] 上原徹三, 「フォント関連技術の現状と課題」, 情報処理, Vol.31, No.11, pp1570-1580(1990)
- [4] 上原徹三, 国西元英, 下位憲司, 鍵政秀子, 菊池純男, 「ストローク種別に基づく漢字形状生成方式」, 情報処理学会論文誌, Vol.31, No.2, pp209-218(1990)