

筆記動作によるメール送信システム

中里 画 (15809061)

ロペズ 研究室

1. はじめに

著しく発展する情報通信技術 (ITC) の中で、新しいデバイスも増加し、システム・サービスの複雑化が問題として考えられる。その一因として、マウスやキーボード等の従来の入力装置やスマートフォンの操作に未だに慣れない人がいるということが考えられる。そのため、簡単に IT 機器の操作を可能にする入力インターフェースの構築が必要である。本研究では、誰でも直感的に扱える筆記動作に着目する。また、“IT 機器の操作”の具体的なものとして、筆記動作によるメール送信を可能とするシステムを提案・構築する。

2. 関連研究

西川玲[1]の研究では、従来の入力機器であるマウスやキーボードの使用を前提としたインターフェースではなく、手書き入力のみで自動的に整った図形を描くことを可能とする手書き作図インターフェース「Pangaea」を提案している。本研究では、操作部分を自動化するのではなく、筆記動作自体に操作の命令を対応づけて、誰でも簡単に IT 機器の操作を可能にするシステムの構築を目的とする。

3. 筆記動作のみのメール送信システム

3.1 システム構成

本研究のシステム構成を図 1 に示す。まず、ペン型入力インターフェース (筆跡座標のデータを取得するデバイス、以降、デジタルペンとする) として、ぺんてる製の airPen を利用する。airPen は、ペン本体と受信モジュールで構成され、Bluetooth 接続により多機能端末に、ペン先の位置座標を送信している。本研究ではペン先の位置座標を使い、メッセージ本文とコマンド (筆跡による命令) の分離によりメール送信システムの構築をする。コマンドには、メッセージコマンド、宛先コマンド、送信コマンドの 3 種

類を用意する。メッセージコマンドは円形であり、円内部の筆跡を画像化する。宛先コマンドは矩形で、囲んだ筆跡に対して文字認識を行い宛先の検索をする。送信コマンドはメッセージコマンド宛先コマンドを線分でつなぐことで起動し、宛先へメッセージ画像を添付してメール送信する。

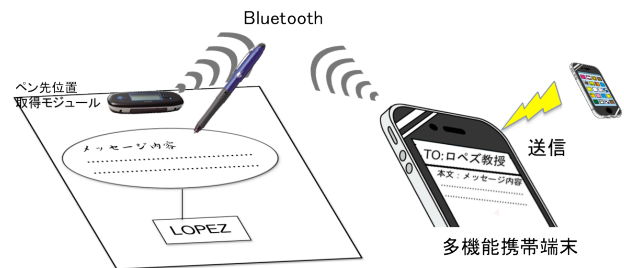


図 1 : システム構成

3.1 メッセージとコマンドの識別アルゴリズム

メッセージとコマンドの分離において、図 2 のようなデジタルペンの 3 つ筆記状態で PenDown→PenMove→PenUp の周期で 1 Stroke 毎に分割する。同時に、要した時間 (TSS: Time Span of the Stroke)、線長さ (TDS: Travel Distance of the Stroke) を算出し、コマンド候補の選定の閾値処理に利用する。

次に、コマンド候補のストロークに対して、始点群と終点群 (それぞれ 20 点) の点間距離を算出する。最小点間距離が C_t より小さい場合を閉図形とする。

次に、閉図形とされたストロークに対して、描画中の筆跡速度の変化に注目する加納の手法[2]を用いて頂点数を算出する。頂点数が 3 以上の場合を宛先コマンド (矩形)、0 以上 3 未満の場合をメッセージコマンド (円形) とする。

メッセージ・宛先の両コマンド発行以降のストロークに対しては、始点と終点がそれぞれメッセージコマンド、宛先コマンドの内にあるかを判定し、両条件を満たす場合を送信コマンドと判定する。以上の処理の流れを図 3 に示す。

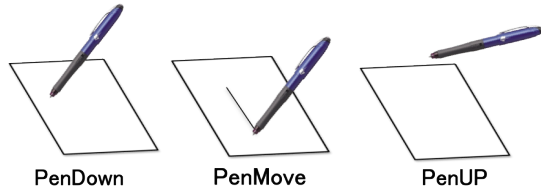


図 2 : Pen の 3 種類の筆記状態

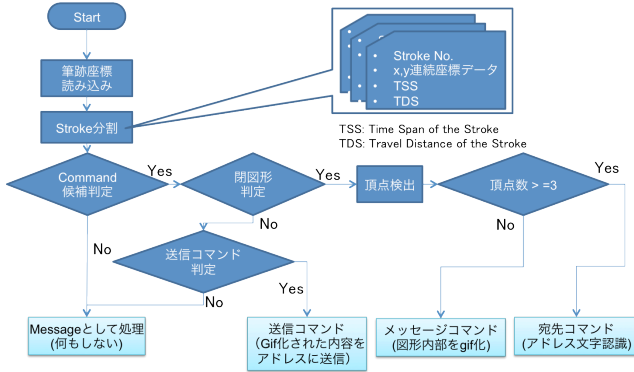


図 3 メッセージと各コマンドの分離処理のフロー

4. 実験

4.1 実験方法・手順

下記の手順を 9 名の被験者に 1 セットずつ実験を行ってもらい、メッセージコマンド、宛先コマンド、送信コマンド、文字認識がどの程度識別できたのか検証する。また、実験後にアンケートを実施し、ユーザビリティを評価する。

- (1) メッセージ本文の記述。
- (2) メッセージ本文を円で囲む(メッセージコマンド)。
- (3) 宛先を記述。
- (4) 宛先を四角形で囲む(宛先コマンド)。
- (5) メッセージコマンドと宛先コマンドを線で結ぶ。

4.2 実験結果

図 4 に全体システムが成功した例を示す。全体システム、メッセージコマンド、宛先コマンド、送信コマンド、文字認識の成功数・率を表 1 にまとめる。

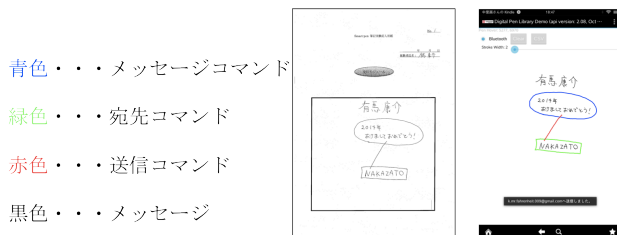


図 4 : 成功例

表 1 : 精度評価

	全体システム	メッセージコマンド	宛先コマンド	送信コマンド	文字認識
成功数	23/27	27/27	25/27	25/25※	23/25※
成功率	85.2%	100.0%	92.6%	100.0%	92.0%

※……送信コマンドと文字認識については、
成功率=成功回数/システム到達回数とした。

4.3 ユーザビリティの評価結果

以下の 5 項目の質問について 5 段階(5 強く思う 4 そう思う 3 どちらでもない 2 思わない 1 全く思わない)で評価した。そのアンケート結果を表 2 に示す。

- ①操作性:操作は簡単でしたか?
- ②修得度:コマンド群はすぐに覚えられましたか?
- ③速度感:メール送信完了までの速さは十分でしたか?
- ④新規性:このシステムは今までにないシステムだと思いますか?
- ⑤魅力度:今後このシステムを利用したいですか?

表 2 : ユーザビリティの 5 つの評価因子

被験者	A	B	C	D	E	F	G	H	I	平均
操作性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
修得度	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4.8
速度感	5	5	4	4	5	3	5	5	5	4.6
新規性	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4.8
魅力度	4	3	4	4	5	4	4	5	5	4.2

6. まとめ

メッセージとコマンドの分離からメッセージの送信までの全体システムを構築した。システムの精度実験で全体システム、各コマンド、文字認識の全てで精度 80%以上を達成した。操作性、修得度、速度感、新規性、魅力度という 5 つの尺度を用いたアンケートでは高い評価を得られた。このことから、ユーザビリティにおいて優れていると言える。今後の課題は、精度向上と用紙の大きさに依存しないシステムへの拡張である。

参考文献

- [1] 西川玲, 手書き作図インタフェースの開発 —Draw anywhere in the same way—, 未踏本体 採択, (2008)
- [2] 加納茂, 日本国特許, 公開番号2012-63938, (2012. 03. 29)