

## 課題情報シート

課題名：	手書き文字認識ソフトウェアの制作		
施設名：	北陸職業能力開発大学校附属石川職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	情報技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	制作

### 課題の制作・開発目的

#### (1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

データ構造・アルゴリズム、プログラミング技術、システム設計技法、生産画像工学

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

ソフトウェア生産工学、データ構造・アルゴリズム、ソフトウェア制作実習Ⅱ、  
生産画像工学終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

システム設計技法、プログラミング技法、画像処理技術に関する実践力を身につけ、グループワークを通して「ものづくり」の流れを学びます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：4人

時間：210時間

オンライン手書き文字認識は、主に PDA などにも利用されていましたが、昨今では子供向けゲームソフトにも利用されるなど注目を集めています。

そこで、本課題を通して、オンライン手書き文字認識ソフトウェアを制作するための要素技術となるデータ構造・アルゴリズムやプログラミング技術、文字の認識技術を学ぶと共に、ウォーターフォールモデルに則したシステムの設計技法、グループワークによるコミュニケーション能力の習得などを目的しました。

### 課題の成果概要

本ソフトウェアは、ペンタブレットを利用（図1）して手書き文字を入力し、オンラインで入力された文字を認識するシステムです。

このシステムは、辞書画面（図2）と入力画面（図3）から構成されています。

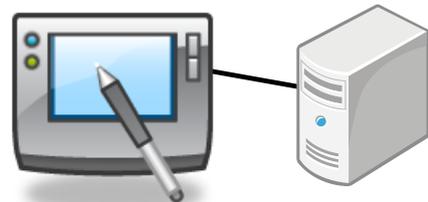


図1 ペンタブレットによる手書き文字認識

辞書画面では、文字を認識するための候補となる手書き文字を辞書に登録（以下、辞書文字と呼ぶ）します。図2は、ひらがなの「あ」に登録しています。

入力画面では、ペンタブレットを利用して手書き文字を描画（以下、入力文字と呼ぶ）し、「認識」を実行する事により文字の認識処理を行っています。この処理により、入力文字と辞書文字間の距離が最小となる文字を認識結果として画面に出力します。

図3は、手書き文字の「ね」が入力され、認識処理によってひらがなの「ね」と判定されています。

その他、入力文字に近い辞書文字を昇順に候補として出力しています。

また、本システムのフローは、図4に示す通りです。

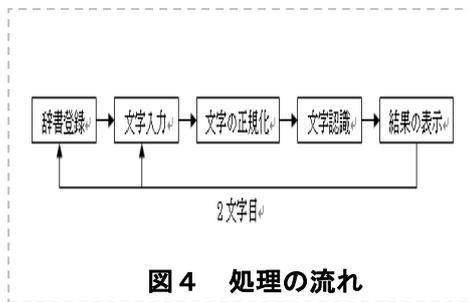


図4 処理の流れ

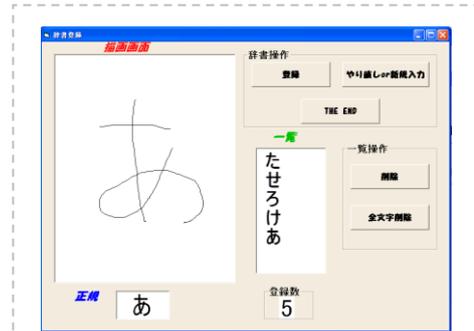


図2 辞書画面

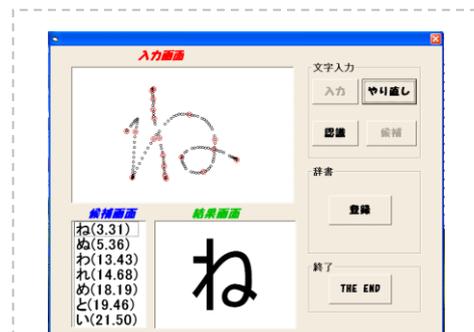


図3 入力画面

システムの性能を表す目安として、ひらがな46音に対する認識率をテストした結果、平均約96%の認識率が得られました。テスト方法は、4人が各自ひらがな46音の辞書を作成し、互いの辞書をテストするという方法で行いました。

## 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本システムの制作は、実際の開発現場と同様にチームで開発を進めて行くことにポイントをおいて指導しました。

システムの要求仕様、設計、制作、テスト、デバッグと多岐にわたる開発過程で、スケジュール管理、作業分担、問題点の発見、解決方法など常に話し合っ進めて行きました。その中で、分からない点に対しては、チームで解決することを基本として助言を与えながら解決を図りました。また、各段階において開発者側の立場のみならず、利用者（ユーザー）の利便性を考慮した制作を心がけるようにしました。

このような中、システム設計技法やコミュニケーション能力、問題解決能力、責任能力などが養われたと感じています。

また、システム制作のための要素技術に関しては、初期段階でプログラミング技術、データ構造・アルゴリズム等の指導を行い、習得後に次のステップとなる手書き文字の認識方法を指導しました。基礎から応用へと段階的に技術が身に付くよう心がけました。

この開発を通して、ものづくりは技術的な能力のみでなく、コミュニケーション能力、問題解

決能力なども大切な要因であることを理解したと考えています。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○要素技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ構造・アルゴリズム</li> <li>・ プログラミング技法</li> <li>・ システム設計技法</li> <li>・ 画像処理技術</li> <li>・ 認識技術</li> </ul> <p>○グループワーク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 問題解決能力</li> <li>・ 責任能力</li> <li>・ コミュニケーション能力</li> </ul>	<p>◇認識に使用するためのベースとなる文字を辞書に作成しました。辞書に作成しておくことにより、入力文字と比較しもっとも近い文字を選択することができます。</p> <p>◇入力文字と辞書文字を比較するために、位置、大きさを揃える正規化のプログラムを作成しました。</p> <p>◇正規化後、文字上に測定のための代表点を設定し、入力文字と辞書文字の代表点の距離計算のプログラムを作成しました。</p> <p>◇距離計算により、辞書文字の中から、入力文字と誤差の少ない（距離が短い）文字から昇順で画面に出力するプログラムを作成しました。</p>	<p>●開発現場のものづくりを意識してグループ作業とスケジュール管理を意識するよう心がけました。</p> <p>●問題が発生した場合は、1人で解決しようとするのではなく、チームによる解決を促し、助言を与えていきました。</p> <p>●要素技術に関しては、基礎から応用へと段階的に技術が身につくよう心がけました。</p> <p>●制作過程では、開発者側の立場のみならず、利用者の利便性を考慮し、制作を心がけるよう指導しました。</p> <p>●開発を通して、ものづくりは技術的な能力のみでなく、コミュニケーション能力、問題解決能力なども大切な要因であることを指導しました。</p>

### 課題に関する問い合わせ先

**施設名** : 北陸職業能力開発大学校附属石川職業能力開発短期大学校  
**住所** : 〒927-0024  
 石川県鳳珠郡穴水町由比ヶ丘いの45-1  
**電話番号** : 0768-52-1323  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/ishikawa/college/>