＜概要＞

　蓄積されたデータを用いて、手書き入力されたアルファベットの判定を行います。

＜遊び方＞

全ての操作はマウス左クリックとA～Zのキーで行います。

p.1

　“スタート”を押してください。

p.2

　左側の大きな枠の中に大文字のアルファベットを入力してください。

　“PREDICT”がリアルタイムに画像のピクセル情報を取得し、予測した結果となります。

“SET”ボタンによって、最終的にプログラムに入力する文字を決定します。

　“ERASE”ボタンによって現在描かれている文字を消すことができます。

　“accuracy change”グラフは更新による訓練データに対するプログラムの予測の精度の変化を示しています。

　“j\_iteration”グラフは現在のプログラムを更新していった時の、更新回数と各種のデータのcost関数の関係を示しています。

　“j\_lambda”グラフはパラメータλと各種のcost関数の関係を示しています。

p.3

　最終的に予測された結果が表示されます。それが自分の書いたつもりの文字と異なっていた場合は”NO”を、見事、予測が正解だった場合は”YES”をクリックしてください。

p.4

　プログラムの予測とはずれた時、キーボードから自分の書いた文字を入力してください。

　入力したら、”OK”ボタンを押してください。そうすると、PCに保存している訓練データにユーザが入力したデータが加えられ、再び、更新が開始されます。

　なお、入力をしないと、”OK”ボタンを押せないので注意してください。

p.4.5

　この画面は一時的なものであり、更新処理が終了次第、次のページへ移ります。

　この間、”pro OCR”ウィンドウは”応答なし”になりますが、これはエラーではありませんので、そのまま処理が終了するのを待ってください。

　更新には５分ほどかかりますので、ゆっくりとお待ちください。

　表示される項目について

“UPDATE\_ITERATION”…一度に更新する回数を表す。

“LAMBDA”…更新に使われたパラメータλの大きさを表す

“ALPHA”…更新に使われたパラメータαの大きさを表す。

“RANDOM\_SELECT”…全訓練データをtrain, cross validation, testにランダムに分ける回数を表す。

“BOUNDARY”…文字判定に使われている関数の種類を表す。

p.5

　“END”をクリックするとp.1に、”AGAIN”をクリックするとp.2に移行します。

＜楽しみ方＞

　実行してみると分かると思いますが、基本的にプログラムによる予測は当たりません。これがどうしてなのかを考察してみましょう！

グラフの値が変化しなくなったら、操作が分かる方に再起動してもらってみてください。データやパラメータが初期状態のときからやり直すことができ、精度やcost関数の値の変化を感じることができます。

＜注意事項＞

・p.2において、マウスの左クリックを手書き入力範囲外で解除すると、リアルタイムな予測が行われません。

・また、予測は一度、画面を画像に変換して行っているので、予測中はプログラムの動作が止まり、入力側からの操作を受け付けません。

・描画があまりにもされていないとエラーになりやすいので注意してください。この時、プログラムを更新した場合、精度が０になるときがあります。これは計算できない値が入力されたことによるエラーです。プログラムを再起動してください。

・p.4.5において、更新時間は約５分になります。なお、本当に起動しているかどうかはSpyder(Python 2.7)のIPython console内の表示内容の変化から分かります。

・このプログラムは更新されたデータを保存しているわけではないので、プログラムを終了すると、訓練データやパラメータが初期状態に戻ります。

・エラーが起き、プログラムが固まってしまったときは、IDLEであるSpyder(Python 2.7)のIPython Console(画面右下)のOptionsをクリックし、IPythonの起動待ち状態が終了次第、再度、プログラム（pro\_OCR.py）を実行してください（F5キーを押す）。

・文字認識できるのはアルファベット大文字A～Zまでです。

＜謝罪＞

・準備が遅れたため、文字画像がすべて英語であったり、予測が正確でなかったりしまい、ご覧の皆様が使いやすいものではなくなってしまい、申し訳ありません。

＜言葉の説明＞

OCR…Optical Character Recognition、光学的文字認識。

cost関数…訓練データにおいて、プログラムが予測した結果と、訓練データの実際の値とのずれを表す

＜今回の機械学習概要＞

　機械学習には大きく分けてSupervised（教師あり）とUnsupervised（教師なし）に分けられます。前者は入力データから出力すべきもの分かっており、後者は逆に出力すべきものが分かっていないものです。

　今回は画像のピクセル（色情報）を入力データとし、文字判定を出力データとするSupervisedなアルゴリズムです。

　また、SupervisedはさらにLinear regression(線形回帰)とLogistic regression(ロジスティック回帰)に分けることができます。

　前者は具体的な値を予測する場合に使います（例、土地の広さ、家の大きさからある物件の家賃を予測する）。　後者は入力データからそのものの状態を予測する場合に使います（例、顔認証システム）。

　今回はロジスティック回帰です。

＜参考参照サイト＞

<http://gihyo.jp/dev/serial/01/machine-learning>　機械学習はじめよう