

# 要旨

## 大分類・識別の距離情報を用いた識別部選択のための閾値設定法

森田 剛正

当研究室では、大分類で用いられる City-Block 距離と識別部で用いられる投影距離の複数手法を選択的に使用することにより認識系全体の高速化を図る識別部の選択的使用法を先に提案した。それは信頼性の高い大分類結果であれば識別処理を行わず、大分類過程で得られた結果を直接認識結果として出力する手法であり、大分類で用いている City-Block 距離と識別で用いている投影距離を選択的に使用することで、認識系全体を通して系統的に高速化を実現することを狙っている。本論文では大分類・識別の両方の距離情報を用いて識別部の選択的使用法の処理速度をさらに高速化する閾値設定法を提案する。そこでは 1 位距離を  $d_1$ 、1 位と 2 位の距離差を  $\Delta d$  としたとき次の 2 条件、(1) 誤読が存在する領域がとる最小の  $d_1$  未満、(2) 誤読が存在しない領域がとる最小の  $\Delta d$  以上、のいずれかの条件を満たしつつ正読パターン数を最大にするよう閾値を設定する。処理としては、①縦軸に  $d_1$ 、横軸に  $\Delta d$  をとったときの正読、誤読の分布図を作成する。②  $d_1 < \theta_1$ 、 $\Delta d \geq \theta_2$  を満たす領域内に存在する誤読パターン数を求める。同様に正読パターン数も求める。③カテゴリ  $C_i$  において誤読が存在する領域の最小の  $d_1$  を  $y$  に設定し、誤読が存在しない領域の最小の  $\Delta d$  を  $x$  に設定する。④  $d_1 < y$ 、 $\Delta d \geq x$  のいずれかを満たし正読が最大となる閾値  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  を求める。という手順をとる。

従来法では大分類結果で正読となるパターンのみ大分類結果を直接認識結果とするように閾値設定していたが、本手法では大分類・識別の両手法ともに誤読となるパターンをも大分類結果を直接認識結果として出力するような閾値設定を行う。これにより認識率に影響を与

えず識別部の選択的使用法の処理速度を向上させることができる。

電総研データベース ETL9B の 3033 字種を用いた実験により，大分類結果を直接認識結果として出力する割合は従来法で 79.8%，提案手法で 83.5%であり，認識率は従来法で 96.5%，提案手法で 96.5%となる結果を得た。この結果より提案手法は従来法に比べ認識率を維持したまま大分類結果を直接認識結果として出力する割合を向上させることができ，提案手法の有効性が示された。

**キーワード** 文字認識, 選択的使用, 閾値, 複数手法

# Abstract

## Threshold setting method for selection of discriminant module using distance information of preliminary classification and discrimination

Yoshimasa Morita

We had already proposed high-speed character recognition by selective use for two methods; city-block distance used in preliminary classification and projection distance used in discrimination. The method selectively uses the following two modules; preliminary classification module and discrimination module. This method selects whether to put the input pattern into the final results or into discrimination module according to the predetermined threshold for each category. In preliminary classification, if the distance of the first candidate satisfies the predetermined condition, the first candidate is accepted as the final result; otherwise, the first candidate send to discrimination module. The load of the discrimination module is reduced by the action of this method. This paper describes threshold setting method to speed up of selective use for plural methods by using both preliminary classification's distance and discrimination's distance. Let  $d_1$  be the first candidate's distance, and  $\Delta d$  be the difference between the first candidate's distance and second candidate's distance, the threshold is set so as to satisfy one of the following two conditions and maximizes the number of correct recognized patterns; (1)threshold  $\theta_1$  is smaller than minimum  $d_1$  in area where misrecognized sample exists. (2)threshold  $\theta_2$  is more than minimum  $\Delta d$  in area without misrecognized sample. This processing takes the following procedures; ① Make the distribution chart of correct

recognized sample and misrecognized sample with vertical axis assigned as  $d_1$  and horizontal axis assigned as  $\Delta d$ , ② Obtain the number of misrecognized patterns existing in the region satisfying the following two conditions;  $d_1 \leq \theta_1$ ,  $\Delta d \geq \theta_2$  and obtain the number of correct recognized patterns, then get the difference chart of both. ③ Set minimum  $d_1$  in area where misrecognized sample exists to  $y$ , and set minimum  $\Delta d$  in area without misrecognized sample to  $x$  in category  $C_i$ . ④ Obtain thresholds  $\theta_1$  and  $\theta_2$  which satisfy one condition either of  $d_1 < y$  or  $\Delta d \geq x$ , and maximizes the number of correct recognized pattern.

In the traditional method, the thresholds were set so that only correct recognized pattern in the preliminary classification passes through discrimination module. However, in the proposed method, the thresholds were set so that correct recognized pattern in the preliminary classification and misrecognized pattern in preliminary classification and discrimination passes through discrimination module. The processing speed of selective use for plural methods can be improved, without reducing a recognition rate by this measures.

On the experiment using 3,033 different characters of ETL9B including JIS level-1 Kanji characters, the recognition rate on the traditional method and the proposed method achieved 96.5% and 96.5%, respectively, and the reduction rate of the load of a discrimination module achieved 79.8% and 83.5%, respectively. The proposed method can improve the processing speed with recognition rate maintained compared with the traditional method. The effectiveness of the proposed method was shown.

**key words** Character recognition, selective use, threshold, plural method