

## BCI (脳介電装置) を利用したソーシャルネットワークサービスシステム

小池 俊也<sup>†</sup> Kryssanov Victor<sup>†</sup> 小川 均<sup>†</sup>立命館大学 情報理工学部<sup>†</sup>

## 1 はじめに

近年, BCI (脳介電装置) の研究では運動障害を持つ人々の生活の改善を目指している. BCI はコマンド生成のためにユーザの脳波信号のみを必要とする新興のヒューマンマシンインタラクションシステムである. BCI アプリケーションの利用例として P300Speller を用いて進む方向を指定し, 車いすを制御した事例がある [1].

自己組織化マップ (Self-Organizing Map) は人工ニューラルネットワークの 1 つとして Teuvo Kohonen によって提唱された 2 階層の教師なし競合学習モデルである [2]. 自己組織化マップは与えられた入力情報の類似度をマップ上での距離を表すモデルであり, 高次元データの中に存在する傾向や相関関係などの発見に応用できる.

P300Speller を利用することでユーザは自己組織化マップを適応したドキュメント群のカテゴリを選択することが可能である, しかし, P300Speller は静的であり, 木構造のデータなどの階層的な表現をすることができない.

本稿では従来ではできなかった動的システムを開発し, P300Speller を用いて, 自己組織化マップによって分類分けされた文書の閲覧を可能にした.

## 2 BCI2000・P300Speller

BCI2000 は様々なアプリケーションを制御するための脳波信号を扱うことができる汎用システム開発のためのソフトウェアである [3]. 完全なソースコードが利用可能ですべての実行ファイルは Microsoft Windows PC 上で実行される.

P300Speller は BCI2000 に含まれている BCI アプリケーションである. P300Speller ではユーザの視線によりターゲットを判定し, 認識を行っている.

## 3 自己組織化マップの結果

自己組織化マップのアプリケーションとして SOMLib Digital Library System を利用した [4]. このシステムではドキュメントはベクトル空間表現に変換され, ネットワークのトレーニングに利用される. ライブラリ内のドキュメントはシステムによりクラスタリングされ, 結果が HTML ファイルで出力される.

HTML ファイルでクラスタリング結果は木構造で表現され, 各カテゴリはそのカテゴリの下位層の情報や, ドキュメント情報を持つ. 木構造のデータは全体を表示するのが困難であるため, 各ノード直下のノード群を表示すればわかりやすいと考える. 例えば, 初期ノード Node1-1 を示す場合は Node2-1, Node2-2 を示すこととする. Node2-1 の場合は Node3-1, Node3-2 を示せば良い.

## 4 システム構成

P300Speller で自己組織化マップの結果を閲覧するには準備システム (図 1) と利用システム (図 2) が必要になる.

1 つ目のシステムは自己組織化マップの結果を GUI で表現するための準備システムである. 準備システムの働きは図 1 に示している. P300Speller でユーザがどのカテゴリを選択したのか判断するために各カテゴリを表すノードをターゲットとして P300Speller 上で表現することが必要である. ターゲットとしてカテゴリを表現する際, ビットマップ形式で表現する. 図 1 では Node1-1 の直下のノード Node2-1, Node2-2 を P300Speller で表示できるようにパラメータファイルを設定し, 同様の設定を下位ノードでも行っている. 図 3 において各枠がノードに対応するターゲットであり, この図では 7 つのノードを示している.

2 つ目のシステムは木構造の表現を可能にする利用システムである (図 2). 選択システムが準備システムで用意された P300Speller を選択し, 起動する. 最初は初期ノード Node1-1 の直下から表示される. P300Speller でターゲットを認識した後, その情報を選択システムに通知し, 終

A BCI-enabled browser for Social Networking Service Systems  
<sup>†</sup> Toshiya Koike, Victor Kryssanov and Hitoshi Ogawa  
College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

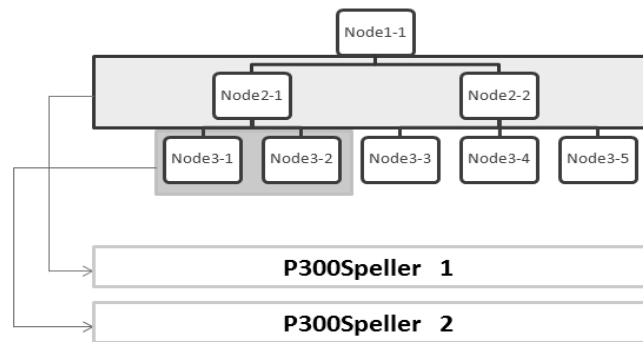


図1 準備システムの働き

了する．選択システムは認識したターゲットの情報を元に，次に表現する階層を決定し，その階層のパラメータ情報を持つ P300Speller を起動する．このサイクルを連続することでユーザはドキュメントに到達することができる．

5 実行結果

図3は実際の P300Speller の GUI である．この図では1層目で選択されたカテゴリの詳細情報を持つ2層目の各カテゴリが登録されている．

図4では図3のGUIで選択されたカテゴリの下位層を示している．

6 おわりに

本稿ではBCIを用いてクラスタリングされたドキュメントの閲覧を可能にするシステムを開発し，実装した．その結果，ユーザはP300Spellerでは従来できなかった動的な動作が可能になった．

今回のシステムでは上記の様に動的な動作が可能になったが SNS サービスを扱う際には問題が残っている．

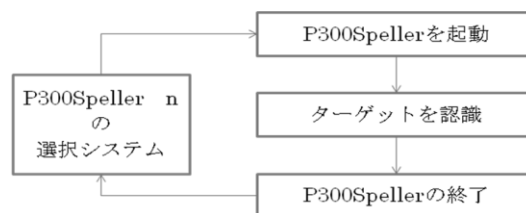


図2 利用システムのサイクル



図3 選択された階層



図4 図3で選択された下位層

参考文献

- 1) Inaki Iturrate et al: A non-invasive brain-actuated wheelchair based on a P300 neurophysiological protocol and automated navigation, IEEE TRANSACTIONS ON ROBOTICS, VOL. 25, NO. 3, pp. 614-627 (2009).
- 2) Teuvo Kohonen: Self-organizing Maps, Springer Series in Information Sciences (2000).
- 3) SCHALK LAB BCI2000  
<http://www.schalklab.org/research/bci2000>
- 4) The SOMLib Digital Library Project  
<http://ifs.tuwien.ac.at/~andi/somlib/>