

## 課題 5: 連想記憶モデル (提出締切 7月4日)

目的: 物事の断片から全体が思い出される様子をコンピュータシミュレーションを通して感じ取る(ソースコードを読む練習も兼ねる)。および数理モデルの性質を調べる。

- 感じ取れる可能性のある性質: 多重分散型の記憶

1. 入力パターンとして、あらかじめ記憶させているパターンの一部が壊れているものを与えても、もとの記憶パターンをほぼ正確に思い出せる。  
初期状態として与えるパターンに含まれるノイズの割合を変化させて試してみる。  
想起の時間発展の様子がどうなっているか図をみて理解する。
2. 記憶事項の数が多すぎると、初期状態として記憶パターンを入力しても、そのパターンから遠ざかる。多重表現による相互干渉。記憶容量の存在。
3. ノイズがある程度以上含まれていると、いったん想起起こそうとするが遠ざかる。

### 1. 準備

- ・ サンプルコード等を講義の web ページよりダウンロード。コンパイルして実行し、想起が進む様子を確認する。<http://www.cs.miyazaki-u.ac.jp/~date/lectures/2008bis/>

### 2. 基本課題: (必須)

まずは、コードの上部に書かれている以下のパラメータ値を変更してみる。それにより想起が進む過程がどう変化するか、上記の目的 1,2,3 について考察する。

記憶するパターン数  $m$ : `N_SUPERIMPOSED`

初期状態に含まれるノイズの割合: `NOISE_LEVEL`

記憶パターンのデータ: アルファベットか漢字。

機械の性能は、横軸に時間、現在の状態と想起しようとするパターンとの(正規化した)内積を縦軸にプロットすればわかる。一つのパラメータだけを変え、いろいろ試した結果を重ね合わせれば配布プリント 2 ページ下のような図が描ける。

### 3. 自由課題:

- ・ サンプルデータ(アルファベットと漢字)を参考に自分で記憶パターンを作って実験してみる(記憶するパターンに類似しているパターンがある場合、どうなるか等)。

- ・ 記憶容量を調べる(乱数を使い記憶パターンを生成する)。

記憶容量:  $n$  個の素子からなるネットワークで何個のパターンを記憶できるか。記憶パターンを構成する要素が互いに独立で 1, -1 を確率 0.5 をとる場合、 $0.14n$  程度である。

個別に相談しに来てください。他のテーマもあります。

### 4. 補足:

サンプルコードでは想起が進む過程を観察できるよう、わざとスピードを遅らせている。もっと早くさせたい場合は `int SLEEP=100000`; などの値を小さくすればよい。

レポートの最後には感想、質問、疑問等を自由に記述。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X を使った簡単な書き方は

<http://www.cs.miyazaki-u.ac.jp/~date/lectures/latex/latexreport.html> を参照。