

## 情報意味論 (課題2)

慶應義塾大学工学部  
櫻井 彰人

## レポート課題2

- レポートは、前回同様、web を通じて行ってください。
- レポートは電子的に作成してください。TeX, MsWord で作成して結構です。提出は pdf 形式でも結構です。
- 書くべき内容に関しては特に述べません。すべて常識的に判断してください。
- 締め切りは、4週間+ $\alpha$  後の水曜日 i.e. 1/7 一杯とします。

(2014.12.7)

## 2.1 ベイジアンネットワーク

- 「因果推論 Causal Inferences」のスライドで、次の推論を確率伝播を用いて行って下さい。
  - Burgrary=T, Earthquake は事前分布、JohnCalls は不明という条件で、MaryCallsの周辺分布を求める
  - Burgrary=T, Earthquake は事前分布、JohnCalls=Tという条件で、MaryCallsの周辺分布を求める

## 2-2 モデル選択

Wikipedia にあるプログラム ([http://en.wikipedia.org/wiki/File%3aEm\\_old\\_faithful.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File%3aEm_old_faithful.gif)) を少し手直しして混合正規分布の可視化をしてみる。

- プログラムを修正して、3個の正規分布、4個の正規分布の混合分布でfitしてください。よりよいfitになりますか？
  - プログラムを示してください。結果の図を回答して下さい。
- 要素分布の最適な(汎化能力が高いという意味で)個数はどのように決めたらよいでしょうか？(実際に計算しなくて結構です。考え方を述べれば結構です。)

[http://en.wikipedia.org/wiki/File%3aEm\\_old\\_faithful.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File%3aEm_old_faithful.gif) のうち、「#plot initial contours」の前までは、同様。これ以降を次のものに変える。

```
#load library animation
if(!require(animation)){
  install.packages("animation")
}
library(animation)
ani.start(loop=FALSE, interval=0.25) ##seconds per frame

##plot initial contours
iter <- 1
plot.em(theta)

#run EM and plot
for (iter in 2:30){
  T <- E.step(theta)
  theta <- M.step(T)
  plot.em(theta)
}
ani.stop()
```

## 2-3 EM

Dempster, Laird and Rubin の論文 "Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm" の p.2 に書かれている例題を、論文に書かれているようにEMアルゴリズムを用いて、解いて下さい (<http://web.mit.edu/6.435/www/Dempster77.pdf>)。

本講義のスライドに少し簡単にした問題の答えが書いてあります。それを参考にして結構です。なお、プログラムを作成し、実際に動作させ、論文と同様の結果が得られるか、確認してください。