**I. Pen-and-paper**

1. Vamos uma época do algoritmo expectation maximation clustering, de forma a atualizar os clusters dados no enunciado para melhor dividirem o dataset, para isto vamos aplicar dois passos que vão corresponder a uma época do algoritmo:

1º - Atribuir classes aos pontos

Usando o teorema de bayse vamos calcular a probabilidade de cada ponto pertencer a um dado cluster

Assim para calcular esta probabilidade necessitamos de:

- Likelihoods = e

- Joint Probability =

Todos os parâmetros necessários são fornecidos no enunciado, falta apenas calcular os posteiors para cada instância do dataset, assim:

-

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

- **Denominator**:

- **Posterior**:

- **Posterior**:

-

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

- **Denominator**:

- **Posterior**: - **Posterior**:

-

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

- **Denominator**:

- **Posterior**: - **Posterior**:

-

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

*Cluster*

- **Likelihood**:

- **Joint Probability**:

- **Denominator**:

- **Posterior**: - **Posterior**:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Podemos então concluir que para os clusters fornecidos, os pontos do dataset pertencem aos clusters:

2ª – Passo de maximização (calcular novos parâmetros do algoritmo que melhor definem os clusters)

De forma a tornar os cálculos mais simples, vamos organizar os posteriors em dois vetores (um para cada cluster)

Estimar priors:

Estimar :

Estimar

1. Answer 2
2. Answer 3\
3. Answer 4

**II. Programming and critical analysis**

1. Answer 5
2. Answer 6
3. Answer 7
4. Answer 8

**III. APPENDIX**

Paste your programming code here using Consolas 9pt or 10pt.

Use **highlighting** or colored text to facilitate the analysis by your faculty hosts.

**END**