**I. Pen-and-paper**

1. Vamos calcular uma época do algoritmo Expectation Maximization Clustering, de forma a atualizar os cluster fornecidos no enunciado, para melhor classificarem o dataset. Para isto vamos aplicar dois passos que correspondem a um época do algoritmo:

1º - Atribuir classes aos pontos

Usando o teorema de bayse vamos calcular a probabilidade de cada ponto pertencer a um dos clusters

Antes de calcular o posteior temos de determinar as seguintes parcelas:

- Likelihoods = d

- Joint Probability =

Todos os parâmetros necessários, são fornecidos no enunciado falta então apenas calcular os posteriors para cada instancia do dataset, estas probabilidades é que vão definir a qual cluster a instancia pertence

-

*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**:

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

Analisando o posterior calculado, podemos verificar que as instâncias do dataset pertencem aos seguintes clusters:

2º - Maximization step (atualizar os parâmetros que definem o cluster de forma a melhor separarem o dataset)

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

Estimar Priors

Estimar

Estimar

1. Usando as classificações dos pontos calculadas no exercício anterior podemos então calcular a silhueta de cada cluster e consequentemente a geral
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**